

TRABAJO FIN DE GRADO

Directora: Dra. Olga de Cos Guerra

Curso 2017/2018

**LA UTILIDAD DE LOS SIG PARA LA EVALUACIÓN Y
VALORACIÓN DE LOS ESPACIOS VERDES PÚBLICOS
MUNICIPALES. EL CASO DE TORRELAVEGA**

-

**THE UTILITY OF GIS FOR THE EVALUATION AND
ASSESSMENT OF GREEN PUBLIC MUNICIPAL AREAS.
THE CASE OF TORRELAVEGA**

DARÍO PUENTE DÍAZ

Santander, septiembre 2018

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Presentación: fines y objetivos.	4
2. Marco teórico.	6
2.1. Los espacios verdes públicos: funciones, beneficios y problemáticas.	6
2.2. Organización, planeamiento y gestión de los espacios verdes públicos. Infraestructura verde urbana.	8
2.3. Estándares urbanísticos asociados a los espacios verdes públicos.	9
2.4. Los SIG como herramienta para el inventariado, análisis y diagnóstico de espacios verdes públicos.	10
3. Fuentes.	10
3.1. Fuentes documentales.	11
3.2. Fuentes cartográficas.	12
3.3. Fuentes estadísticas.	14
3.4. Trabajo de campo.	14
4. Metodología.	15
4.1. Planteamiento metodológico del proyecto SIG.	15
4.2. Metodologías específicas.	16
4.2.1. Entrada y preparación de datos.	16
4.2.2. Mediciones espaciales.	17
4.2.3. Gestión de datos.	17
5. Presentación del ámbito de estudio: el municipio de Torrelavega.	18
5.1. Breve caracterización.	18
5.2. Legislación aplicable al objeto de estudio.	23
6. Análisis y diagnóstico de los espacios verdes del municipio de Torrelavega.	24
6.1. Distribución espacial y caracterización de los espacios verdes.	24
6.1.1. Una visión general.	24
6.1.2. El entorno de los ríos Besaya y Saja y la importancia de los parques periféricos.	31
6.1.3. Las zonas verdes asociadas a los sistemas de movilidad y la importancia de las “rondas” - Franja verde periférica.	32

6.1.4. La desigual distribución de los espacios verdes: concentración en el arco periférico de la ciudad y en su interior.	33
6.1.5. El resto del territorio municipal: marcado por la escasez de espacios verdes.	36
6.2. Diagnóstico: relación entre espacios verdes y población.	38
7. Conclusiones.	45
8. Bibliografía y fuentes.	47
Índice de figuras, tablas y fotos.	49
Anexo.	51

RESUMEN.

Los espacios verdes públicos constituyen un componente fundamental de cualquier municipio, debido al papel que juegan en la configuración y estructura de las ciudades y del conjunto del territorio, así como a la cantidad de funciones y beneficios que generan, desde su disfrute por parte de los ciudadanos hasta la regulación de la temperatura. Y por ello deben ser analizados y valorados, para garantizar un correcto conocimiento y posterior gestión de los mismos. Este Trabajo de Fin de Grado pretende demostrar la utilidad de los SIG para la evaluación y valoración de los espacios verdes públicos municipales, a través de un estudio aplicado al caso del municipio de Torrelavega (Cantabria, España). Los SIG permiten realizar numerosas y variadas operaciones, como mediciones espaciales, gestión de datos, cálculo de estadísticas o elaboración de cartografías, a partir de las cuales puede realizarse un análisis y diagnóstico preciso en cuanto a identificación de tipologías de espacios verdes, distribución, patrones, continuidad, área de influencia, etc.

Palabras clave: SIG, espacios verdes públicos, Torrelavega.

ABSTRACT.

Public green areas are a fundamental component of any municipality, due to the role they play in the configuration and structure of cities and the whole territory, as well as the amount of functions and benefits they generate, from their enjoyment by citizens to the regulation of the temperature. And for that reason they must be analyzed and valued, to guarantee a correct knowledge and subsequent management of them. This Final Degree Project aims to demonstrate the utility of GIS for the evaluation and assessment of municipal public green areas, through a study applied to the case of the municipality of Torrelavega (Cantabria, Spain). GIS allow to perform numerous and varied operations, such as spatial measurements, data management, calculation of statistics or mapping, from which an analysis and accurate diagnosis can be made regarding the identification of types of green areas, distribution, patterns, continuity, area of influence, etc.

Key words: GIS, public green areas, Torrelavega.

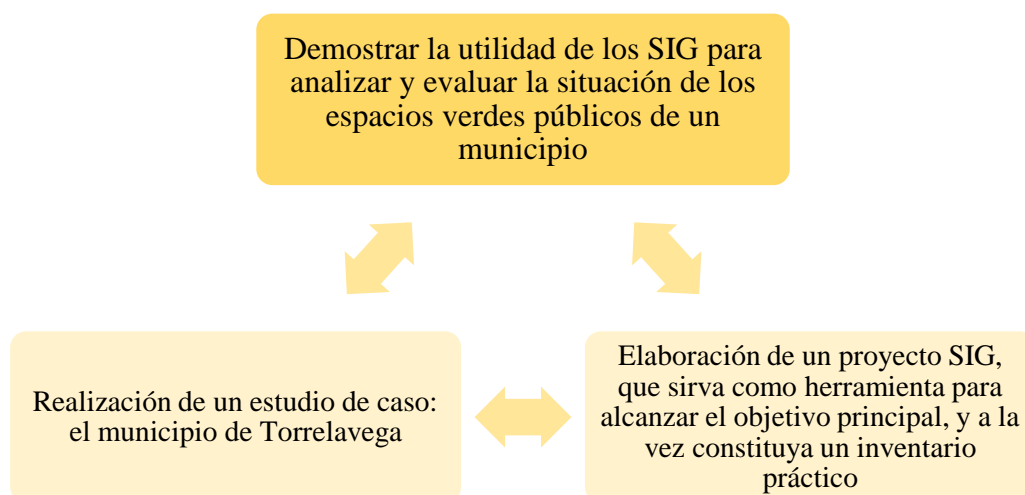
1. PRESENTACIÓN: FINES Y OBJETIVOS.

El Trabajo de Fin de Grado constituye el punto final al Grado en Geografía y Ordenación del Territorio, por lo que es un trabajo en el que deben mostrarse de forma aplicada una serie de habilidades, competencias y conocimientos adquiridos en las diversas asignaturas que constituyen el Plan de Estudios, con un nivel de aplicación, trabajo y resultados que muestren el “camino recorrido” durante cuatro años de estudios universitarios. La línea en la que se encuadra el presente TFG es “El uso de los Sistemas de Información Geográfica en el estudio del territorio”, uno de los ámbitos más destacados en lo que compete a nuestro Grado y a las utilidades y orientaciones laborales que nos ofrece, dado el potencial y el uso creciente de este tipo de tecnologías, orientadas al tratamiento de la información geográfica. Sobre esta base, el TFG tiene una orientación específica, como es el uso de los SIG para el estudio de las zonas verdes públicas a nivel municipal, en este caso, Torrelavega. Así pues, como indica el propio título, el objetivo principal es mostrar la utilidad y potencial que presentan los SIG para realizar un análisis y valoración de los espacios verdes públicos, desde un punto de vista territorial, permitiendo conocer su estado y situación.

Los SIG son, seguramente, el mejor medio o herramienta para este análisis, dada su destacada utilidad y teniendo en cuenta que nos permiten manejar importantes volúmenes de datos, y con ello producir información expresiva y útil. El objetivo principal no puede entenderse ni desarrollarse sin estar acompañado de varios objetivos secundarios, que constituyen una parte fundamental del trabajo (Figura 1.1). Para comprender la utilidad mencionada, se lleva a cabo un estudio concreto para el caso del municipio de Torrelavega, seleccionándose dicho territorio debido fundamentalmente a dos razones: al tratarse los espacios verdes públicos de un ámbito gestionado a escala municipal, ese es el territorio que debemos contemplar y, por otro lado, dada la posibilidad de colaborar con la empresa que se encarga de gestionar los espacios verdes de titularidad municipal, SERCA CEE, donde han sido realizadas las Prácticas Académicas Externas, centradas en la digitalización de tales espacios.

Además, dada la propia línea del TFG, la creación y el desarrollo de un proyecto SIG constituye un requisito indispensable, que sirve como herramienta para identificar, cartografiar, realizar operaciones de análisis y, en definitiva, estudiar con perspectiva territorial los espacios verdes, así como crear un inventario práctico y utilizable, a modo de proyecto SIG “vivo”, que puede ser modificado y ampliado en un futuro.

Figura 1.1. Objetivos del TFG



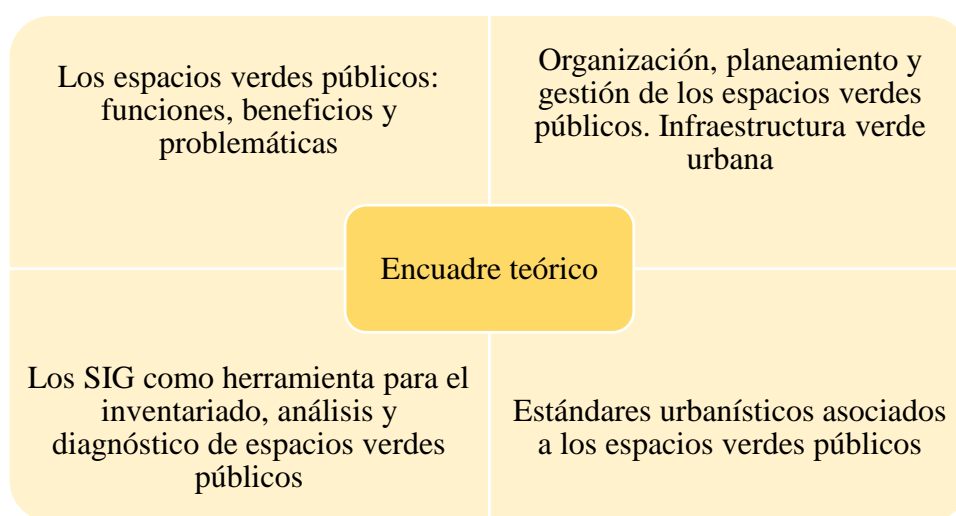
Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, como ya se ha mencionado anteriormente, para el desarrollo del presente trabajo resulta imprescindible contar con una serie de conocimientos previos, adquiridos en diversas asignaturas del Grado y, si bien para este caso unas tienen un peso más destacado que otras, todas contribuyen en mayor o menor medida a la realización del TFG. En este sentido, las más importantes son las relacionadas con los SIG, entre las que se encuentran “Geografía y Tecnologías de la Información y de la Comunicación”, “Fotointerpretación y Teledetección”, “Los Sistemas de Información Geográfica I (Raster)”, y “Los sistemas de Información Geográfica II (Vectorial)”. Todas ellas nos permiten contar con una serie de capacidades, fundamentos metodológicos y conocimientos para el desarrollo de diversas operaciones para la creación, manejo, tratamiento, gestión y presentación de la información geográfica. También adquieren protagonismo otro tipo de materias, del ámbito del Urbanismo y de la Ordenación del Territorio, entre las que destacan “Geografía Urbana”, y las cursadas durante un cuatrimestre de Erasmus en Lisboa, como son (traducidas al castellano): “Introducción al Planeamiento Territorial”, “Análisis Regional y Urbano” y “Política de Ciudades”.

2. MARCO TEÓRICO.

Los Sistemas de Información Geográfica constituyen el pilar fundamental del estudio realizado, pero se requiere de una visión más amplia. Así pues, a través de varias lecturas bibliográficas se consideran trabajos y experiencias de diversos autores en materia de espacios verdes urbanos, aplicadas o desarrolladas en diversos estudios de caso, que sirven como referencia o base para encuadrar el estudio propio (Figura 2.1).

Figura 2.1. Encuadre teórico del TFG



Fuente: elaboración propia.

2.1. LOS ESPACIOS VERDES PÚBLICOS: FUNCIONES, BENEFICIOS Y PROBLEMÁTICAS.

Los espacios verdes públicos constituyen un componente fundamental de la estructura, organización y funcionamiento de las ciudades y de los espacios urbanos, como zonas que crean cierto contraste positivo respecto a lo edificado y construido, pero sobre todo por la cantidad de funciones y beneficios que generan, desde un punto de vista material, social y ecológico/ambiental, unos más medibles o tangibles que otros. Según Godoy, Almeida y Villegas (2016), los espacios verdes públicos mejoran la calidad del aire (retienen partículas de polvo y humo, absorben gases tóxicos -fotosíntesis-, etc.), evitando y reduciendo problemas respiratorios, así como la emisión de gases contaminantes; mejoran el clima (transpiración de agua, mitigación del viento, generación de sombra, regulación de la temperatura, reducción de la radiación solar; vs formación de islas de calor; etc.); permiten

reducir el consumo de energía (al regular la temperatura, se reduce el uso de energía para calefacción y refrigeración); mejoran la hidrología, ya que la vegetación aumenta la capacidad de retención de agua del suelo, intercepta el agua de la lluvia y reduce el volumen y velocidad de la escorrentía; reducen la contaminación acústica (importante que la vegetación se plante entorno a la fuente de ruido); generan beneficios sociales, mejoran la calidad de vida, el bienestar y la conducta de las personas (ambiente visualmente placentero y relajante); acogen cierta biodiversidad florística y faunística; etc.

Sin embargo, el planeamiento urbanístico pasado, y en muchas ocasiones actual, apenas tiene consideraciones medioambientales y respeto por la sostenibilidad, sobre todo porque históricamente se ha considerado el espacio urbano como espacio sin valores ecológicos a conservar, y se ha tendido hacia mayores niveles de edificación y colmatación constructiva (Aguado, Barrutia y Etxebarria, 2017); y eso se traduce en que muchas ciudades presenten actualmente cierta deficiencia en su dotación de espacios verdes públicos. Además, las tendencias urbanísticas actuales, que no suponen tanta densidad constructiva y están orientadas hacia un desarrollo urbanístico difuso (suburbanización, periurbanización, en base a urbanizaciones de chalets), suponen un aumento de las zonas verdes, pero a base de jardines privados, siendo en ocasiones los espacios verdes públicos generalmente descuidados (Tomé y Morales, 2009).

No solamente debemos considerar las problemáticas asociadas a la falta de espacios verdes públicos urbanos, sino también a que los existentes suelen estar diseñados y gestionados centrándose en el aspecto visual o en que ocasionen los menos problemas y molestias posibles. Atendiendo a este hecho, la calidad de los espacios verdes se viene frecuentemente midiendo en base a su estado de mantenimiento o limpieza, pero debemos ahondar más, debemos valorar la conservación de los valores y funciones ecológicas de tales espacios, su adecuación biológica y el respeto al medioambiente y a la biodiversidad de la zona en la que se encuentren (Alonso, Alonso y Viñals, 2015). Y por otro lado, debemos añadir que son frecuentemente objeto de ciertas amenazas y agresiones, tanto por una mala gestión urbanística, como por la falta de respeto y concienciación social, que se pueden materializar en agresiones por parte del tráfico de las vías próximas o por los aparcamientos en superficie, instalación de carpas y puestos, botellón, fiestas, desuso, escasa atención por parte de la administración, mala gestión, descuidos de conservación, vertido de basuras, mal acceso, mala delimitación, plagas, presión urbanística, etc. (Fernández, 2014).

2.2. ORGANIZACIÓN, PLANEAMIENTO Y GESTIÓN DE LOS ESPACIOS VERDES PÚBLICOS. INFRAESTRUCTURA VERDE URBANA.

Para comprender la organización de los espacios verdes públicos urbanos y así poder valorarlos de forma adecuada, es fundamental presentar el concepto de infraestructura verde urbana, que constituye una red interconectada de áreas, zonas o espacios verdes urbanos, con importancia ambiental, paisajística y/o patrimonial. Y solamente podemos considerar que está organizada de forma adecuada y que presenta suficiente calidad, si cumple una serie de aspectos básicos: *“La más elemental es la prestación de una cobertura suficiente del espacio urbano en condiciones homogéneas, algo alcanzable al trabajar con planteamientos piramidales, de búsqueda de proporcionalidad entre espacios verdes con distinta escala, configuración y objeto”* (Tomé y Morales, 2009: 90); es decir, los espacios verdes urbanos públicos deben estar bien distribuidos espacialmente por el territorio municipal, desde las partes céntricas de la ciudad hacia la periferia, de acuerdo a unos determinados rangos, niveles o extensiones (generalmente, mayor cuanto más nos alejamos del centro). Entre los restantes criterios para medir dicha calidad, destacan sobre todo la continuidad, la conectividad y la movilidad de los diversos elementos que constituyen el tejido verde. La accesibilidad es el factor fundamental para maximizar sus beneficios sociales, su potencial y su rendimiento para la ciudadanía. La seguridad garantiza *“un desarrollo armonioso de las actividades de ocio, recreo y de los desplazamientos a pie, libre de las contingencias derivadas del tráfico rodado”* (Uriarte, 2014: 2.875). Y en la adecuada gestión de cada espacio, destacan los Planes de Gestión, Planes de Uso Público u otros documentos que “formalicen” y den una base sólida para la gestión. Y a todo esto se une la composición vegetal y los elementos presentes. En definitiva, todo ello determina la adecuación de la infraestructura verde urbana a nivel local, urbano y municipal, así como su aprovechamiento y funcionalidad (Uriarte, 2014; Aguado, Barrutia y Etxebarria, 2017).

Ahora bien, como ya se ha señalado anteriormente, los espacios verdes públicos constituyen un elemento fundamental dentro de la organización y estructura de cualquier espacio urbano, y desde esta visión debemos tener en cuenta un hecho fundamental que se repite frecuentemente en las ciudades españolas: a lo largo de la historia, la planificación de las ciudades no tuvo en cuenta, al menos no como se merecían, los espacios verdes públicos, y esa es la principal causa de que su presencia en los núcleos urbanos consolidados tienda a ser reducida, en contraposición a una importante colmatación constructiva. Y esto supone que desde épocas recientes, cuando ya se les ha empezado a dar la importancia que merecen,

haya una tendencia a la creación de tales espacios en las zonas periféricas y metropolitanas, donde más espacio disponible hay, y eso deriva en una descompensación espacial muy importante. En definitiva, actualmente estamos asistiendo a un modelo condicionado por el hecho de que las zonas verdes no se planificaron al mismo tiempo que se fueron configurando los espacios edificados, y cambiar su estructura ahora es realmente difícil dada la compactación edificatoria (Godoy, Almeida y Villegas, 2016).

2.3. ESTÁNDARES URBANÍSTICOS ASOCIADOS A LOS ESPACIOS VERDES PÚBLICOS.

Frecuentemente los trabajos en materia de evaluación y valoración de los espacios verdes públicos municipales no hacen referencia a la legislación aplicable que afecta directa o indirectamente a tales espacios (a pesar de que, lógicamente, debe tenerse en cuenta para su planificación y gestión); pero sí es habitual encontrar referencias y alusiones a diversos documentos o principios no vinculantes legalmente, elaborados por diferentes autores u organizaciones, que establecen niveles óptimos para considerar que un espacio urbano presenta una infraestructura verde adecuada. En este contexto, el Sistema Municipal de Indicadores de Sostenibilidad (IV Reunión del Grupo de trabajo de Indicadores de Sostenibilidad de la Red de Redes de Desarrollo Local Sostenible, 2010) establece como “tendencia deseable” más de 10 o 15m² de espacios verdes por habitante; cifras que coinciden con las consideradas por la Organización Mundial de la Salud, tomando los 10m²/hab. como umbral mínimo, y los 15m²/hab. como óptimo (Lamela, Molini y Salgado, 2011). P. Abercrombie, arquitecto y urbanista británico, consideró una cifra más elevada, estableciendo en 1943 *“un estándar que él denominó como cifra razonable a alcanzar (en términos de provisión) de 1,62 hectáreas de superficie verde por mil habitantes”* (Flores-Xolocotzi, 2017; 506), es decir, 16,2m²/hab. La mayor parte de los estándares recomendados presentan cifras ciertamente realistas o alcanzables, en su mayoría entre los 9 y los 15m²/hab., pero en algunos casos ascienden a niveles más altos: en 1973, en Francia se recomendó como política pública de áreas verdes urbanas un estándar de 25m² de superficie verde por habitante (Flores-Xolocotzi, 2017); e incluso algunos autores llegan hasta los 40 (Dahl y Molnar, 2003).

No obstante, es importante señalar que estas cifras se limitan a una única variable (relación entre espacios verdes y número de habitantes), de modo que es necesario crear indicadores “propios” y considerar otros aspectos y variables para poder realizar un análisis

y diagnóstico precisos y amplios, que tengan en cuenta aspectos como la desigual distribución de los espacios verdes en el conjunto del territorio municipal, o la relación espacial entre los mismos y los ciudadanos (en términos de accesibilidad).

2.4. LOS SIG COMO HERRAMIENTA PARA EL INVENTARIADO, ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE ESPACIOS VERDES PÚBLICOS.

Los espacios verdes públicos constituyen una variable o componente urbanística de carácter espacial y, por tanto, son susceptibles de ser localizados, cartografiados, clasificados, definidos y analizados con un Sistema de Información Geográfica, siendo ésta la herramienta que puede asegurar el mejor resultado. Los SIG se han constituido en las últimas décadas como instrumentos fundamentales para los geógrafos ante cualquier trabajo que implique variables con traducción territorial. En este sentido, parece que al caso concreto de los espacios verdes públicos, los SIG se limitan sobre todo al inventariado de los mismos, dada la importancia que se le tiende a dar a los SIG como bases de datos espaciales: *“La necesidad de un inventario de zonas verdes en un municipio es incuestionable, tanto para la realización de un plan de gestión eficiente, como para poner en conocimiento de los ciudadanos el patrimonio vegetal del que dispone la localidad.”* (Delegación de Urbanismo y Conservación del Ayto. de Villanueva de Córdoba, 2014: 3).

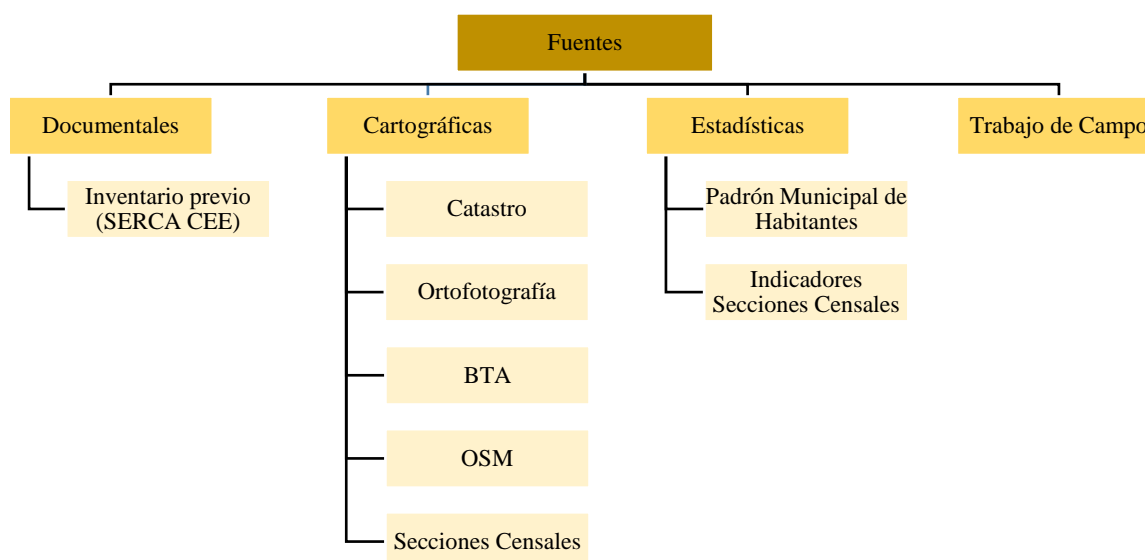
Los inventarios constituyen una fuente de información realmente valiosa, pero se limitan a la identificación de los elementos y a su clasificación y/o definición; es decir, a los dos componentes de la información geográfica: la espacial, que hace referencia a la localización exacta de cada elemento (generalmente, mediante digitalización directa en pantalla con base en ortofoto o imágenes satelitales), y la temática, que hace referencia a las características y atributos del mismo, recogidas en su correspondiente base de datos o tabla de atributos (Olaya, 2014). De este modo, no se apuesta por el papel de los SIG en el análisis y/o diagnóstico espacial; parece que no se explotan de acuerdo a las enormes posibilidades que nos otorgan.

3. FUENTES.

La base fundamental de cualquier trabajo, y de forma específica para un proyecto SIG como el que aquí se desarrolla, son unas fuentes de datos fiables y de calidad, a partir de cuya gestión, análisis e interpretación podamos obtener unos determinados resultados,

realizar un diagnóstico y, por tanto, alcanzar los objetivos previamente definidos. En el presente trabajo contamos con cuatro tipos de fuentes: documentales, cartográficas, estadísticas y trabajo de campo (Figura 3.1), cada una de las cuales se ha utilizado para realizar o apoyar unas fases determinadas.

Figura 3.1. Fuentes del TFG



Fuente: elaboración propia.

3.1. FUENTES DOCUMENTALES.

La principal fuente documental utilizada es un inventario ya existente, perteneciente a la empresa SERCA Centro Especial de Empleo (SERCA CEE) y cedido por la misma. Esta empresa es la encargada de la gestión y mantenimiento de la mayor parte de los espacios verdes públicos del municipio de Torrelavega. El inventario se estructura en varias carpetas y archivos Excel y Word, en base a una división en dos tipologías de espacios verdes: rondas y parques y jardines. Las rondas constituyen los viales que envuelven el núcleo urbano consolidado de Torrelavega, diferenciándose por su importante estructura verde lineal (hileras de árboles y setos), que requiere de un elevado trabajo de mantenimiento. Por otro lado, en la categoría de parques y jardines se engloban el resto de espacios verdes. Para las rondas, el inventario cuenta con un listado en formato Excel, y con un archivo Word para cada unidad, donde aparece una captura de Google Maps a pie de calle (sección transversal), una imagen aérea con la zona dibujada (con las herramientas de dibujo del propio Word), la superficie y la orden de trabajo (zona de trabajo, a efectos de su gestión). Para los parques y

jardines, se presenta una estructura similar: un Excel con el listado de las zonas de gestión (órdenes de trabajo), divididas a su vez en una serie de sectores, para cada uno de los cuales hay un archivo Word donde aparece su superficie y una imagen aérea con las zonas dibujadas.

Este inventario es tomado como referencia para la digitalización en pantalla, pero debemos señalar que se ha actualizado y completado con el resto de fuentes (complementarias).

3.2. FUENTES CARTOGRÁFICAS.

Las fuentes cartográficas constituyen un elemento fundamental, pues son la base sobre la cual se identifican los espacios verdes públicos del ámbito de estudio y se realizan las posteriores operaciones de análisis. Actualmente, gracias a la *“Directiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de marzo de 2007, por la que se establece una Infraestructura de Información Espacial en la Comunidad Europea (INSPIRE)”*, tenemos accesible gran cantidad de información espacial y cartográfica de calidad, interoperable, actualizada y homogeneizada, que resulta de gran utilidad como servicio público, para la utilización de quien lo desee. Así pues, a continuación se cita y describen las fuentes cartográficas utilizadas.

- *Catastro*. Constituye un registro administrativo dependiente de la Dirección General del Catastro, perteneciente al Ministerio de Hacienda y Función Pública (y este, a su vez, al Gobierno de España), en el cual aparece la delimitación y descripción de los bienes inmuebles de toda España. La cartografía catastral, de formato gml (polígonos), se descarga desde la página web de los Servicios INSPIRE de Cartografía Catastral, apartado de Servicios ATOM de conjuntos de datos predefinidos INSPIRE (<http://www.catastro.minhap.es/webinspire/index.html>). Se obtienen conjuntos de datos correspondientes al municipio de Torrelavega, asociados a dos tipos de elementos: Parcela catastral (CP) y Edificios (BU).
- *Ortofotografías*. Ortofotografía de Cantabria del año 2014, elaborada por el Plan Nacional de Ortofotografía Aérea, con una resolución de 25 cm (0,25 m). Se descargan 13 hojas para cubrir el municipio de Torrelavega en su totalidad, en formato ecw. Se obtienen del Visualizador de Información Geográfica del Gobierno de Cantabria, dependiente de la Consejería de Universidades e Investigación, Medio Ambiente y

Política Social (<http://mapas.cantabria.es/>). Si bien el PNOA es un proyecto desarrollado por el IGN (dependiente del Ministerio de Fomento), se coordina con las Comunidades Autónomas, y éstas con las Consejerías competentes.

- *BTA*. Base Topográfica Armonizada 1/5.000 sobre vuelo 2010, elaborada por el Gobierno de Cantabria. Constituye un conjunto de datos de carácter topográfico representados en formato vectorial (puntos, líneas y polígonos). Es necesaria la descarga de 13 hojas, en formato shp, para cubrir la totalidad del área de estudio, a través de la ya citada página web <http://mapas.cantabria.es/>. Las capas contienen información referente a relieve, hidrografía, red de transporte, puntos de referencia, edificaciones, poblaciones, construcciones, servicios e instalaciones, cubierta terrestre, etc.
- *Secciones censales*. Cartografía en formato vectorial (shp) con los contornos de las secciones censales a 1 de noviembre de 2011 (unidades territoriales de mayor nivel de desagregación estadística oficial), elaborada por el INE. Además, asociados a esta cartografía hay otros dos archivos en formato xls: uno con los indicadores para cada sección, y otro de metadatos que describe los códigos de dichos indicadores. Se trata de archivos a nivel nacional, de modo que debe extraerse la parte correspondiente al municipio de Torrelavega (cortar la cartografía, y extraer los datos de Torrelavega de la hoja Excel de Cantabria -Código Municipio: 39087-). Al ser datos censales, los archivos se obtienen del Censo de Población y Viviendas 2011 (<http://www.ine.es/>).
- *OSM*. Cartografía libre de OpenStreetMap (<https://www.openstreetmap.org/>), un proyecto colaborativo para crear información cartográfica libre y editable. Se trata de archivos en formato vectorial (osm reconvertido en shp), que representan una destacada cantidad de elementos territoriales-espaciales. Se obtienen a través de una descarga realizada directamente desde QGIS, resultado en un archivo de puntos, uno de líneas y uno de polígonos.

Todas las fuentes cartográficas presentan el sistema de referencia EPSG: 25830, ETRS89 / UTM zone 30N. La Ortofoto, dado que es lo que más se ajusta a la realidad, ha sido la referencia clave para la realización del inventario SIG, mediante digitalización en pantalla, llevada a cabo en dos fases: volcado SIG del inventario cedido por la empresa SERCA CEE (zonas verdes ya identificadas); y digitalización de zonas verdes no identificadas en el mismo. Por su parte, el resto de cartografías han permitido “afinar” en ciertos puntos. No obstante, debemos indicar que buena parte de los archivos oficiales en formato shp que se han utilizado, para lo requerido en este TFG están incompletos en algunas

zonas concretas, o que debido a su escala presentan una precisión menor que la marcada durante la digitalización en pantalla, siendo destacable el caso del Catastro o de la BTA. Mientras que, por su parte, la cartografía libre de OSM ha resultado ser algo más precisa, si bien siempre se han considerado todas estas referencias de forma conjunta y complementaria, para ajustarse lo máximo posible a la realidad.

3.3. FUENTES ESTADÍSTICAS.

Las fuentes estadísticas proporcionan datos de especial importancia para la realización del análisis y diagnóstico. La principal fuente estadística utilizada es el Padrón Municipal de Habitantes por secciones censales, a 23 de enero de 2018, obtenido del Instituto Cántabro de Estadística (ICANE - <http://www.icanes.es/> -), aunque es elaborado por el Instituto Nacional de Estadística (INE). Se han obtenido los siguientes datos para las secciones censales, en formato Excel: población por sexo, y población desagregada por sexo y grupo quinquenal de edad. La segunda fuente estadística utilizada es la asociada a la cartografía de las secciones censales (Censo de Población y Viviendas 2011), donde se recogen fundamentalmente datos de población (total, por sexo, por edad, por nacionalidad, etc.), así como de viviendas y hogares, para cada una de esas unidades territoriales.

3.4. TRABAJO DE CAMPO.

El conocimiento previo del ámbito considerado y, sobre todo, el trabajo de campo asociado al TFG, han permitido reconocer de forma más directa y precisa el conjunto de espacios verdes del municipio de Torrelavega. Debemos tener en cuenta que las diferentes fuentes cartográficas utilizadas como referencia no nos aseguran alcanzar una adecuada precisión en muchas zonas (en la digitalización en pantalla), de modo que el trabajo de campo ha constituido un medio necesario para generar un inventario detallado y ajustado a la realidad. Esta tarea se ha desarrollado a través de la visita y reconocimiento directo de las zonas verdes sobre las que se presentaban dudas en el trabajo de gabinete, para posteriormente dibujarlas sobre ortofotos impresas y/o realizar croquis, materiales a partir de los cuales se procedía a su digitalización en QGIS.

4. METODOLOGÍA.

4.1. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO DEL PROYECTO SIG.

El desarrollo de un proyecto SIG requiere una planificación previa organizada en varias etapas sucesivas, desde su creación hasta su puesta en funcionamiento y manejo posterior, aspecto fundamental para garantizar la calidad de los resultados, la funcionalidad y la adecuación a los objetivos establecidos (Figura 4.1). Todas estas fases o pasos constituyen lo que se denomina “*ciclo de vida del proyecto SIG*” (Becker *et al.*, 1995).

Figura 4.1. Ciclo de vida del proyecto SIG



Fuente: elaboración propia.

La primera fase consiste en realizar una evaluación sobre la viabilidad y utilidad de desarrollar un proyecto SIG, considerando el papel que desempeñará para la consecución de los objetivos definidos. Posteriormente, se plantea el diseño lógico del proyecto SIG, consistente en realizar una abstracción de la realidad y determinar aquellos elementos territoriales implicados en el proyecto (entidades) y cómo se relacionan entre sí, y se establecen los modelos de representación de los mismos. En esta fase se realiza una selección de las fuentes cartográficas y/o estadísticas necesarias para la realización del proyecto, atendiendo a sus características, calidad y disponibilidad. Se determina como metodología para representar los espacios verdes públicos de la zona de estudio la digitalización en pantalla (modelo de representación vectorial, de polígonos), y se establecen las categorías, subcategorías y atributos (Anexo 1)¹.

Una vez realizado el diseño, se procede a la fase de implementación, en la que se trabaja en el diseño físico del proyecto SIG; es decir, en la creación e integración de bases

¹ Basadas parcialmente en las establecidas en la Formulación del Plan Maestro de Zonas Públicas Verdes Urbanas del Municipio de Envigado (Departamento de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Colombia, 2015).

cartográficas y de datos, así como en su conexión. Finalmente, se encuentra la etapa de explotación del proyecto SIG (mantenimiento, revisión y actualización), en la que se desarrolla la gestión y el análisis de los datos e información, para obtener unos resultados que permitan alcanzar los objetivos definidos. Esta última fase es de carácter abierto (proyecto vivo), pues se pueden realizar los cambios necesarios para que el proyecto evolucione y esté actualizado, hasta que deje de ser gestionado.

4.2. METODOLOGÍAS ESPECÍFICAS.

Para elaborar el análisis y el diagnóstico, se aplican una serie de metodologías específicas, correspondientes a diversas operaciones y herramientas SIG. Se clasifican en distintas categorías, atendiendo a su función.

4.2.1. Entrada y preparación de datos.

- *Obtención de cartografía de OSM.* Para obtener la cartografía vectorial de OpenStreetMap a partir de QGIS, es necesario instalar el complemento “*OpenLayers Plugin*”, que permite visualizar la capa base de OSM en QGIS. Se visualiza la zona de estudio activando dicho complemento, y se descargan los datos. Puesto que los archivos vectoriales obtenidos están en formato .osm, se guardan como shp.
- *Unión de capas.* En algunos casos (BTA) contamos con numerosas capas, tanto porque se precisan de 13 hojas a escala 1:5.000 para cubrir la totalidad del área de estudio, como porque asociada a cada hoja hay varias capas o archivos vectoriales, cada uno correspondiente a un tipo concreto de elemento (división horizontal de la información geográfica). De este modo, se realiza la unión de todas las capas correspondientes a cada elemento. Operación: *Combinar capas vectoriales*.
- *Recorte de capas vectoriales:* tanto para el resultado de la operación anterior como para otras capas que cubren un territorio superior al ámbito de estudio (cartografía de OSM), se realiza un recorte en base a los límites municipales (capa vectorial). Operación: *Cortar con procesamiento por lotes*.
- *Filtrado y exportación de elementos.* En algunas capas (Secciones censales) se presenta mayor número de entidades que las correspondientes al área de estudio, de modo que es necesario seleccionar las que nos interesan (código del municipio de Torrelavega: 39087) y exportarlas como un archivo shp nuevo.

- *Digitalización.* En primer lugar, es necesario crear una nueva capa vectorial con la geometría de polígonos. Posteriormente, con las herramientas de dibujo y tomando como referencia las diversas cartografías de base, se procede a digitalizar los elementos (espacios verdes públicos). Finalmente, se edita la tabla de atributos del archivo para asignar las categorías, subcategorías y características de cada polígono o elemento.

4.2.2. Mediciones espaciales.

- *Cálculo de superficies.* En primer lugar, se crea un campo nuevo, y a través de la *Calculadora de campos* se le aplica la función “\$area”. Posteriormente, para obtener la superficie verde que hay en el interior de cada polígono, se establece un porcentaje calculado visualmente, y con la *Calculadora de campos* se multiplica por la superficie total. Por otro lado, esta función también se aplica sobre los diversos buffers realizados, para conocer el área de influencia de las zonas verdes (véase explicación de la herramienta *buffer de distancia variable*).
- *Buffer de distancia variable.* Herramienta utilizada para obtener el ámbito de influencia de las zonas verdes. Al ser de distancia variable, el buffer se desarrolla en base a los datos contenidos en un campo numérico de la tabla de atributos correspondiente a la capa de zonas verdes (metros de radio), de modo que previamente es necesario crear dicho campo y, con la *Calculadora de campos*, asignarle a cada polígono el valor de radio que le corresponda de acuerdo a los rangos definidos.

4.2.3. Gestión de datos.

- *Panel de estadísticas.* Se utiliza para obtener estadísticos descriptivos, para el conjunto de polígonos de una capa o solamente para los seleccionados. Dichos datos se obtienen en dos casos: para cada categoría y subcategoría de espacios verdes, de acuerdo al campo de superficie verde; y para obtener la cifra de población englobada por un buffer (población que vive en los edificios que se encuentran dentro o intersectando con el buffer, seleccionados con la herramienta *Selección por localización*).
- *Cálculo de la población estimada para cada edificio.* Partimos de dos capas que contienen los datos necesarios: las Secciones censales (con datos sobre población) y los edificios del catastro (con datos sobre el número de viviendas para cada edificio). Para obtener la población estimada para cada edificio, en primer lugar, se obtienen los centroides de dicha capa (*Centroides de polígonos*). Posteriormente, a cada punto se le

asigna el código de la sección censal en la cual se encuentra (*Unir atributos por localización*). Se realiza el sumatorio de las viviendas que tienen todos los edificios de cada sección censal, y se divide la población total de cada sección entre dicha cifra con la *Calculadora de campos*. Así, se obtiene la ratio de población por cada vivienda en cada sección censal. Posteriormente, creamos un nuevo campo en la tabla de atributos, y con la *Calculadora de campos* lo rellenamos con el resultado de la multiplicación de dicha ratio por el número total de viviendas que contiene cada edificio, correspondiéndose la cifra resultante a la población estimada para cada uno.

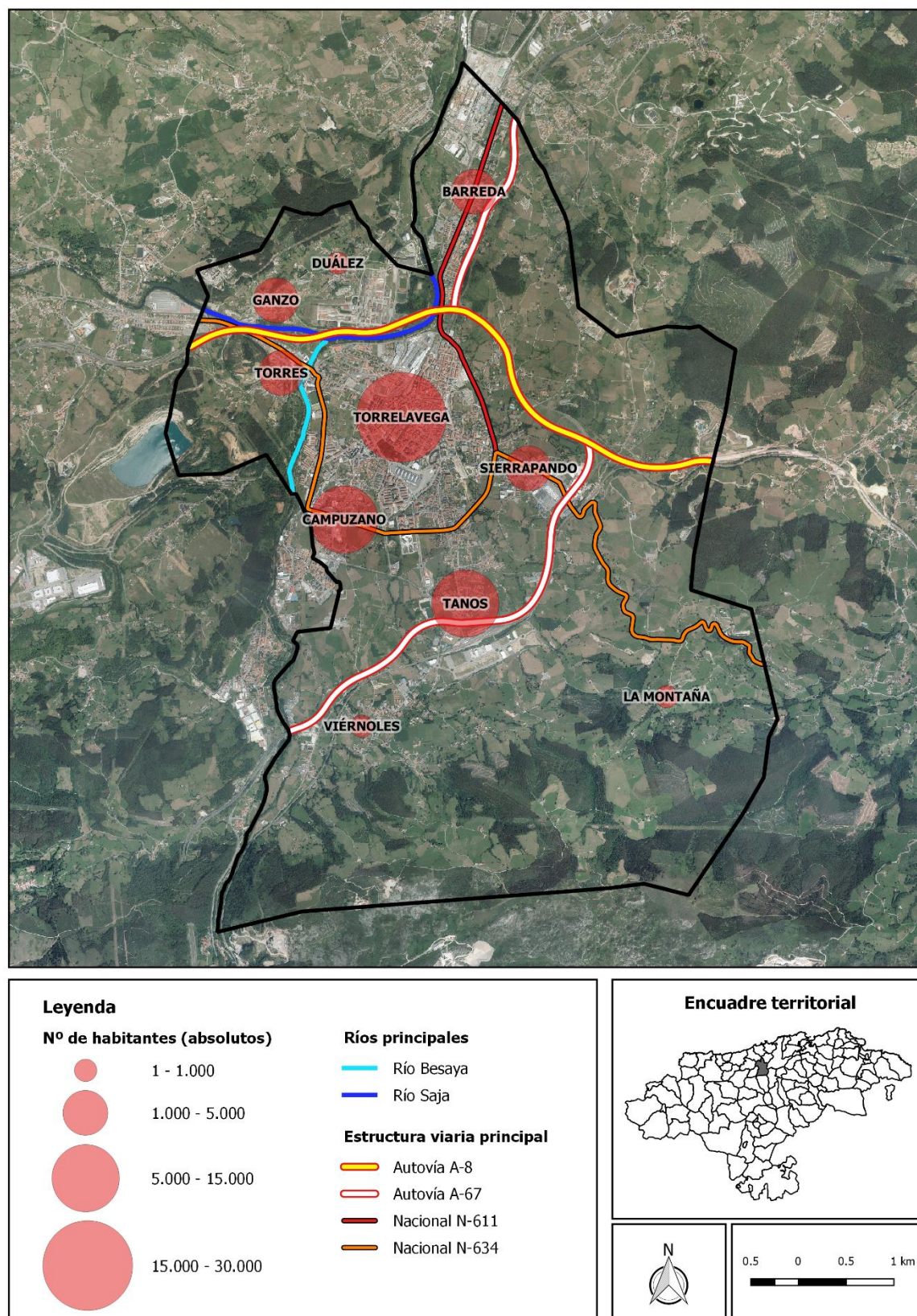
- *Selección por localización*. A través de esta herramienta se seleccionan los edificios que están dentro de un buffer o intersectan con él, para posteriormente obtener el número total de población englobada en dicho buffer, a través del *Panel de estadísticas*.
- *Densidad de población Kernel por edificio*. A través de la herramienta *Heatmap* se obtiene un ráster que representa la densidad poblacional, basándose en la población estimada para cada edificio.

5. PRESENTACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO: EL MUNICIPIO DE TORRELAVEGA.

5.1. BREVE CARACTERIZACIÓN.

El municipio de Torrelavega se encuentra situado en el área centro-norte de la Comunidad Autónoma de Cantabria, a 27,5 Km de Santander y a poco más de 6 de la costa (en línea recta desde el extremo norte del municipio). Cuenta con una superficie de 35,5 Km², extendidos en su mayor parte por un valle de fondo amplio y plano por el que circulan los ríos Besaya y Saja (Figura 5.1), donde se disponen las localidades del municipio (Barreda, Campuzano, Duález, Ganzo, La Montaña, Sierrapando, Tanos, Torrelavega y Viérnoles). Se trata de un municipio con un grado de urbanización elevado; y presenta una importancia bastante alta dentro de la estructura territorial de Cantabria, alojando la segunda ciudad en orden de importancia, después de Santander. Con ello, es un municipio destacado por la concentración de población, actividades económicas, servicios y equipamientos, así como por su buena situación dentro de la red de infraestructuras (líneas de Fefe y Renfe, autovías A-67 y A-8, carreteras nacionales, etc.), que garantiza una buena conexión desde y hacia el resto de Cantabria, así como la Meseta y todo el Norte de España.

Figura 5.1. Encuadre territorial del municipio de Torrelavega

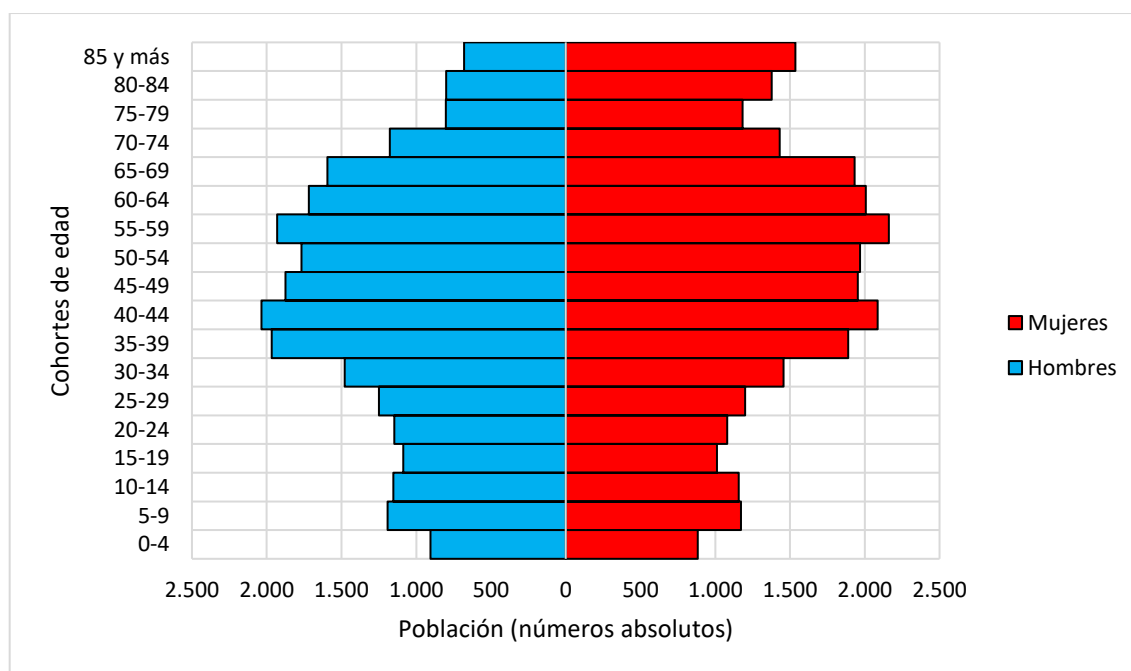


Fuente: IGN, PNOA 0,25m, 2014; INE, Nomenclátor Municipal, 2017; Gobierno de Cantabria, Base Topográfica Armonizada 1:5.000, 2010. Elaboración propia.

Los aspectos mencionados suponen que Torrelavega tenga una elevada capacidad de atracción, en cuanto a abastecimiento de funciones, sobre buena parte del territorio cántabro, y especialmente en el entorno del Besaya y hacia Suances (De Cos y De Meer, 2007).

El municipio de Torrelavega cuenta con una población total de 52.034 habitantes (ICANE, 2017), siendo la densidad de 1.465 hab./Km², aunque con ciertos contrastes internos. A nivel municipal, hay mayor número de mujeres que de hombres, 27.478 respecto a 24.556 (0,9 hombres por cada mujer). La estructura demográfica muestra notables diferencias entre sexos a diferentes edades (Figura 5.2), ya que en los estratos hasta 40 años predominan ligeramente los hombres, mientras que a partir de dicha edad la tendencia se invierte, siendo la diferencia más marcada en las cifras más elevadas. Esto se debe a la mayor esperanza de vida de las mujeres, mostrando la pirámide de población una clara feminización del envejecimiento (véase la diferencia del tamaño de las barras a partir de los 70 años). Desde una perspectiva general, dicho envejecimiento es realmente acusado, con un índice de envejecimiento de 1,8 (personas de más de 65 años por cada persona de menos de 16), hecho que queda reflejado en la estrechez de la pirámide poblacional por su base, y en su elevada anchura en los estratos más altos. No obstante, la mayor parte de la población tiene de 30 a 69 años, lo que denota que la tendencia futura será hacia un envejecimiento cada vez mayor.

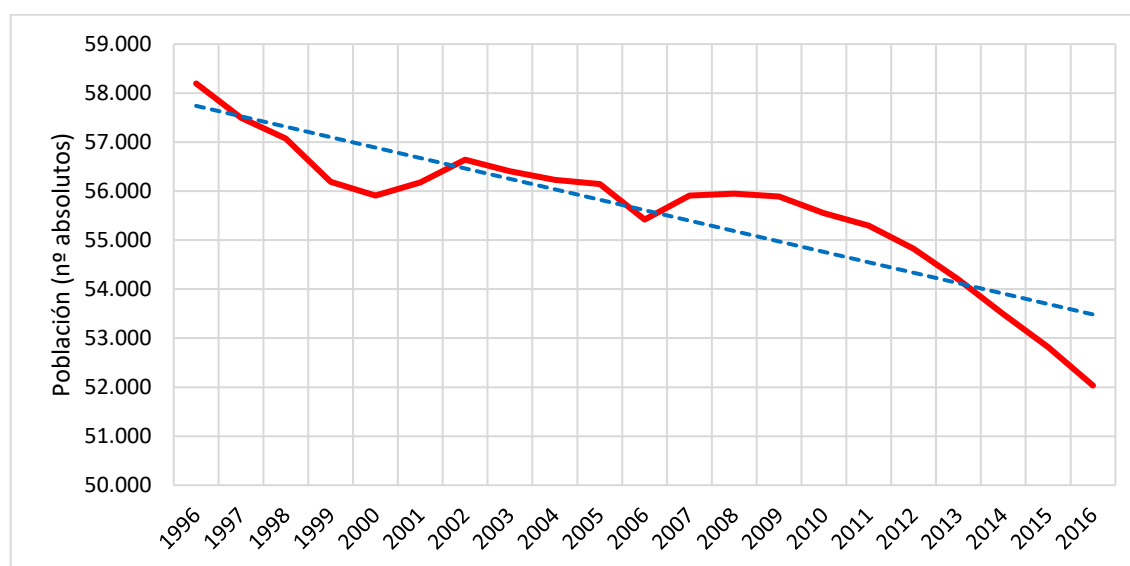
Figura 5.2. Pirámide poblacional del municipio de Torrelavega (2017)



Fuente: ICANE, Padrón Municipal de Habitantes, 2017. Elaboración propia

La estructura actual se debe a que, en las últimas décadas, Torrelavega ha estado afectada por un proceso de constante pérdida de población (Figura 5.3), un 10,6% de la misma entre 1996 y 2016 (6.162). En su mayor parte es gente joven que, dado el elevado impacto de la crisis económica en este municipio, se ha visto obligada a emigrar (como bien demuestra la fuerte caída producida a partir del 2008). Además, a esto debe añadirse el impacto de los procesos metropolizadores actuales, fuertemente apoyados en las vías de comunicación (en este caso, destaca la autovía A-67 en su tramo Torrelavega-Santander). Estos procesos generan una marcada redistribución demográfica descentralizadora, produciéndose un desplazamiento de población desde un municipio central como es Torrelavega, hacia otros situados en su entorno y área de influencia, como Polanco, Miengo o Piélagos, donde se han construido numerosas áreas residenciales nuevas a base de urbanizaciones de vivienda unifamiliar (De Cos y De Meer, 2007).

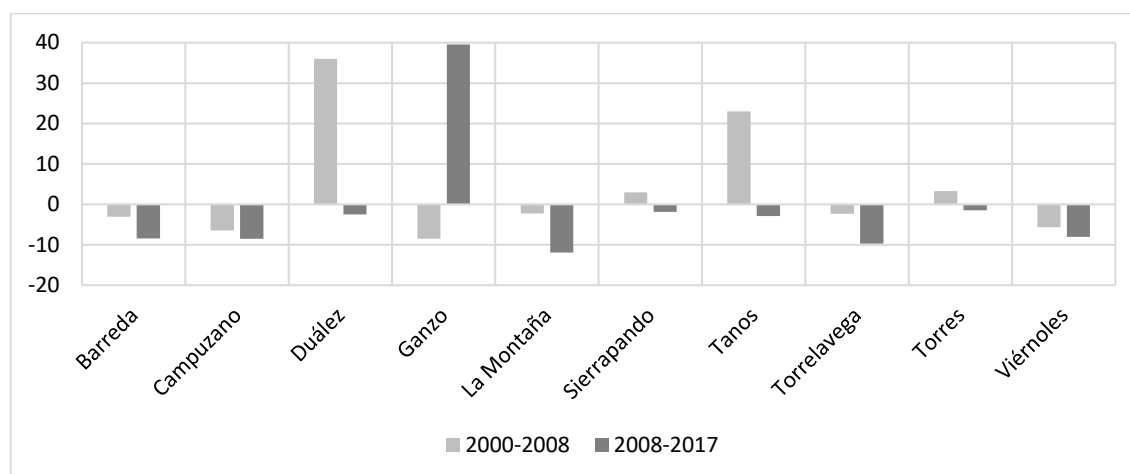
Figura 5.3. Evolución de la población del municipio de Torrelavega (1996-2016)



Fuente: ICANE, Revisiones Anuales del Padrón Municipal de Habitantes, 1996-2017. Elaboración propia.

Ahora bien, a pesar de que dicha pérdida ha sido generalizada en el conjunto del territorio municipal en las dos últimas décadas, se presentan notables diferencias entre unos núcleos y otros (Figura 5.4). Destacan las excepciones de Duález y Tanos, que en el periodo 2000-2008 aumentaron su población en un 36 y 23% respectivamente, o más recientemente Ganzo, la única localidad que ha crecido en los últimos 10 años, casi un 40%. Se trata de pequeñas excepciones internas, pero que no compensan el citado proceso de pérdida general de población a nivel municipal.

Figura 5.4. Tasa de variación interanual de la población (%) del municipio de Torrelavega (2000-2008 y 2008-2017)

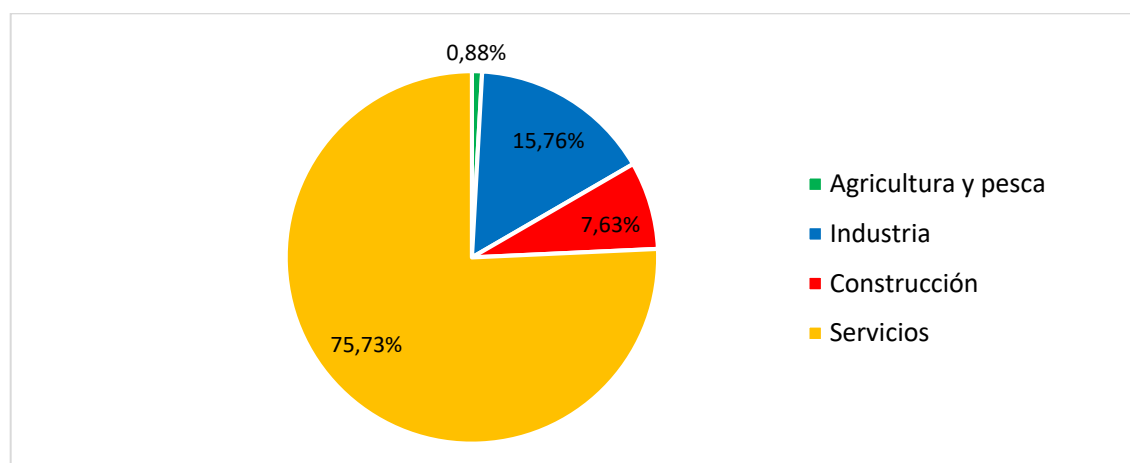


Fuente: INE, Nomenclátor Municipal, 2000-2008 y 2008-2017. Elaboración propia.

Desde un punto de vista espacial, la población se encuentra muy desigualmente distribuida (tal como se reflejó en la Figura 5.1), situándose casi el 70% de la misma, algo más de 35.400 habitantes, en el conjunto Torrelavega-Campuzano (área que constituye el núcleo urbano consolidado). Tanos agrupa casi un 12% (6.054 habitantes), Sierrapando un 8% (4.055) y Barreda un 5% (2.657), mientras que el resto de núcleos presentan una situación bastante más alejada, con porcentajes inferiores al 5%. Esto refleja una concentración poblacional en el centro del municipio, y una reducción hacia sus límites (a pesar de las tendencias en los últimos años).

La economía de Torrelavega está terciarizada, pues el sector servicios es el que mayor peso presenta dentro de la actividad económica del municipio (Figura 5.5), agrupando a más del 75% de los afiliados a la Seguridad Social residentes en el mismo. Esto es propio de un entorno principalmente urbano, con concentración de establecimientos comerciales y hosteleros, equipamientos, servicios diversos, etc. En una situación más lejana se posiciona la industria, con casi el 16% del empleo, destacando Torrelavega por ser un centro industrial bastante importante, aunque actualmente no tanto como hace varias décadas. La crisis industrial ha afectado de forma intensa a este municipio, lo que supone que un empleo industrial históricamente de gran importancia, ahora apenas supere la media regional (casi un 15%). Por su parte, la construcción se mantiene como tercer sector económico por empleo (7,6%), y la agricultura apenas agrupa al 1%. Finalmente, el nivel socioeconómico medio de la población no es muy elevado, con una renta per cápita de 13.802 € (ICANE, 2014), lo que refleja la naturaleza modesta dominante de la población de este municipio.

Figura 5.5. Trabajadores afiliados a la Seguridad Social por sector de actividad y municipio de residencia, municipio de Torrelavega (2018)



Fuente: ICANE, Afiliación a la Seguridad Social, 2018. Elaboración propia.

5.2. LEGISLACIÓN APLICABLE AL OBJETO DE ESTUDIO.

Como es propio de los equipamientos públicos, los espacios verdes públicos del municipio de Torrelavega deben ajustarse a los parámetros y aspectos establecidos en el marco normativo y legislativo aplicable al caso. Comenzando por la normativa urbanística municipal, se precisa que el PGOU de Torrelavega data de 1986, siendo el documento más actualizado y vigente la revisión y adaptación realizada en 1996². En el mismo, se hace referencia a la mala situación que presenta el municipio en materia de espacios verdes públicos (déficit global y sectorial, falta de ejecuciones previstas, desarticulación, abandono, etc.), y se *“propone un sistema de espacios verdes urbanos, que cubra los déficits existentes y satisfaga las necesidades futuras de la población de Torrelavega. y que contribuya a proporcionar a la ciudad espacios de calidad ordenadores de la estructura urbana, tanto para el conjunto urbano como para cada sector o barrio.”* (Modificaciones en la Revisión y Adaptación del PGOU de Torrelavega, Texto Refundido, 1996). Pero han pasado 20 años y esto sólo se ajusta parcialmente a la realidad actual.

Además, se establecen dos umbrales en lo que respecta a los niveles de espacios verdes públicos: un estándar mínimo legal de 5m² de espacios verdes por habitante (sistemas generales), y un óptimo de 9m²/hab. Por su parte, la Ley 2/2001, de 25 de junio, de Ordenación Territorial y Régimen Urbanístico del Suelo de Cantabria considera la categoría “espacios libres y equipamientos”, entre los cuales, además de parques y jardines (espacios

² Modificaciones en la Revisión y Adaptación del PGOU de Torrelavega, Texto Refundido, 1996.

verdes públicos), se incluyen zonas deportivas al aire libre y áreas de ocio y descanso. En sus artículos 39 y 40, define lo siguiente:

- Sistemas Generales: *“se entiende a estos efectos por sistema general el conjunto de espacios libres y equipamientos destinados al servicio de la generalidad de los ciudadanos, que forman parte de la estructura global de la ciudad y tienen como función garantizar al conjunto de sus habitantes un mínimo inderogable de calidad de vida. La superficie mínima de espacios libres a que se refiere el apartado anterior no será en ningún caso inferior a 5 metros cuadrados por habitante.”* (Ley 2/2001).
- Sistemas Locales: *“con independencia de lo dispuesto en el artículo anterior, en el suelo urbano no consolidado y en el suelo urbanizable el planeamiento correspondiente preverá una superficie de espacios libres públicos no inferior a veinte metros cuadrados de suelo por cada cien metros cuadrados de superficie construida.”* (Ley 2/2001).

6. ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LOS ESPACIOS VERDES DEL MUNICIPIO DE TORRELAVEGA.

6.1. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y CARACTERIZACIÓN DE LOS ESPACIOS VERDES.

6.1.1. Una visión general.

El municipio de Torrelavega cuenta con una total estimado de 613.684m² de espacios verdes, repartidos en casi 1.000 manchas o zonas (Tabla 6.1), considerando la superficie verde a nivel suelo y, por tanto, habiendo descontado la correspondiente a elementos no verdes presentes en este tipo de espacios (camino, zonas con cubierta de grava, losa, piedra, hormigón o caucho, edificios, etc.). Si ponemos la superficie de espacios verdes en relación con la población total del municipio (52.034 habitantes en 2018), la ratio es de 11,8m² de espacio verde por cada habitante, cumpliéndose con solvencia los mínimos legales establecidos en el PGOU de Torrelavega (mínimo legal de 5m² y óptimo de 9m²) y en la Ley 2/2001, de 25 de junio, de Ordenación Territorial y Régimen Urbanístico del Suelo de Cantabria (mismo mínimo legal). No obstante, esta cifra se sitúa ligeramente por debajo de la mayor parte de los niveles óptimos establecidos por diversos autores y organizaciones (generalmente a partir de 15m²). Si descontamos las zonas no disfrutables o inaccesibles para el ciudadano (glorietas y medianas), la cifra apenas desciende en 20.000m² (593.477),

siendo la ratio igualmente similar ($11,4\text{m}^2$ de espacio verde por cada habitante). Y si consideramos la superficie del municipio ($35,52\text{ Km}^2$), resulta en $1,72\text{m}^2$ de espacios verdes por cada 100m^2 de superficie municipal, una cifra bastante baja como consecuencia de la colmatación urbana y edificatoria de la propia ciudad, resultado de una planificación histórica ajena a los espacios verdes públicos.

Tabla 6.1. Estadísticas descriptivas de zonas verdes, según categorías o tipos

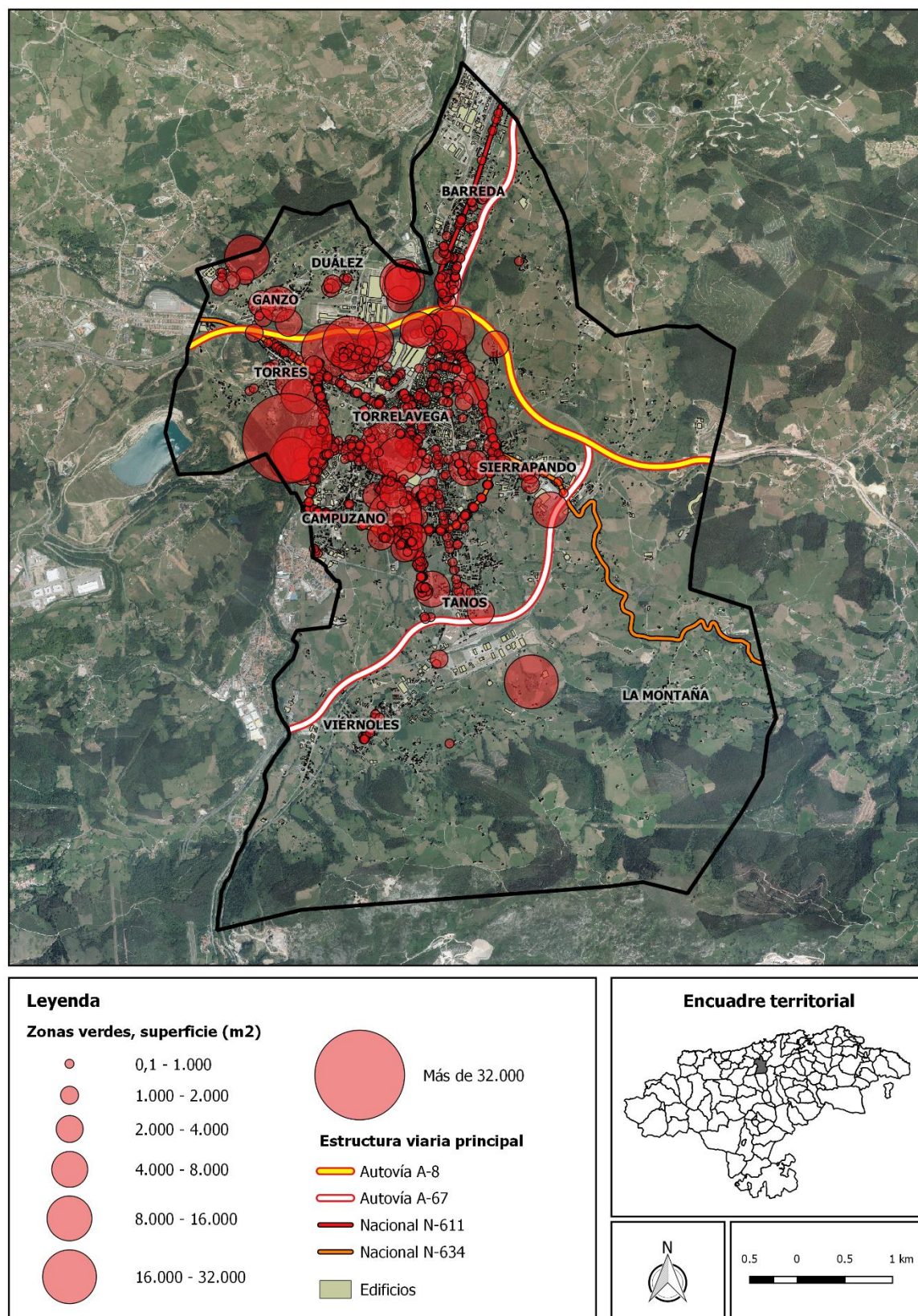
	Total	Tipos (detallados en Anexo 1)				
		Articuladores	Movilidad	Equipamientos	Edificios	Deportivas
Nº de zonas	977,00	245,00	600,00	48,00	79,00	5,00
Valor mínimo (m^2)	0,29	0,83	0,29	7,58	5,18	2.472,17
Valor máximo (m^2)	141.698,48	141.698,48	4.950,31	5.615,44	1.699,57	9.429,29
Intervalo (m^2)	141.698,19	141.697,65	4.950,02	5.607,86	1.694,39	6.957,12
Suma (m^2)	613.684,34	467.811,78	70.325,31	27.966,02	16.785,13	30.796,10
Valor medio (m^2)	628,13	1.909,44	117,21	582,63	212,47	6.159,22
Mediana	51,10	188,97	30,90	201,31	81,71	6.129,70
Desviación estándar	4.918,75	9.636,69	322,79	1.055,72	287,35	2.733,75
Primer cuartil	10,98	49,66	7,74	75,65	40,22	3.835,05
Tercer cuartil	224,53	1.024,25	98,46	480,87	319,75	8.929,89

Fuente: elaboración propia.

Dadas estas cifras generales, la situación es realmente heterogénea y compleja si atendemos a la distribución espacial de las zonas verdes, así como a su superficie y tipología (Tabla 6.1 y figuras 6.1, 6.2 y 6.3).

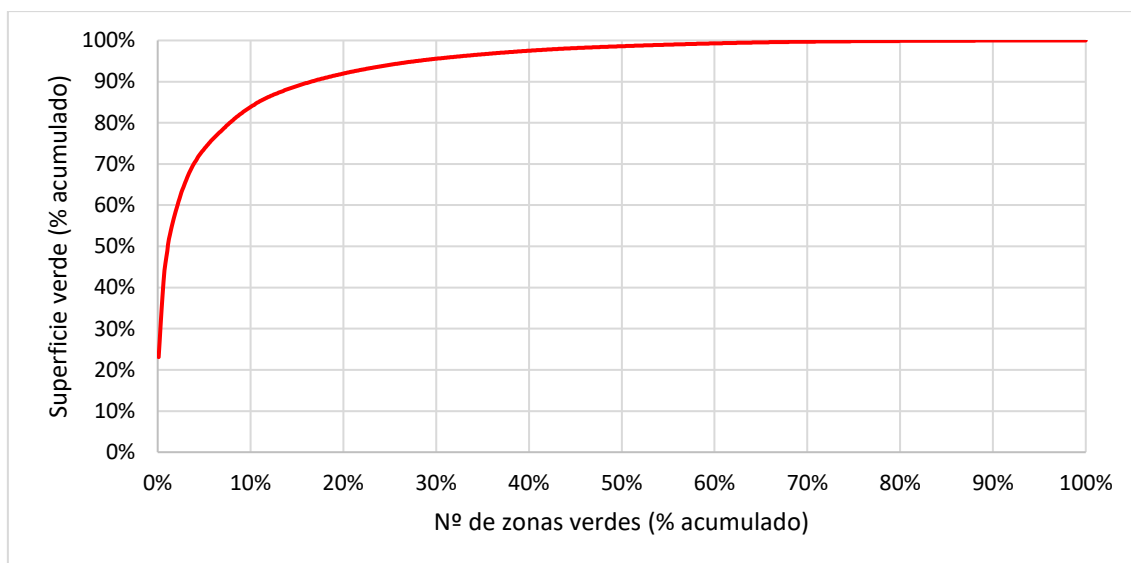
Respecto a la extensión, se presenta una diferencia de casi 142.000m^2 entre las zonas de mayor y menor superficie, lo que denota un gran rango superficial. No obstante, el resto de datos estadísticos nos muestran una clara predominancia de espacios verdes con superficies bastante más bajas que la máxima dada (Tabla 6.1): la mediana es de $51,10\text{m}^2$ y el tercer cuartil de $224,53\text{m}^2$; es decir, tres cuartas partes de los espacios verdes del municipio presentan una superficie menor a esa cifra. De este modo, unas pocas zonas verdes concentran la mayor parte de la superficie verde municipal, mientras que el resto, a pesar de ser mucho más numerosas, presentan menor extensión y conjuntamente agrupan una superficie menor (figuras 6.1 y 6.2): 54 zonas verdes (polígonos), que suponen el 5,3% de todas las existentes en el municipio de Torrelavega, concentran el 75% de la superficie verde del mismo. Así pues, esto indica una clara concentración del espacio verde y, por tanto, que su distribución es desigual en el conjunto del territorio municipal; hecho que se tratará más ampliamente en los subapartados posteriores.

Figura 6.1. Zonas verdes según superficie (m²)



Fuente: elaboración propia.

Figura 6.2. Relación entre nº de zonas verdes y superficie acumulada

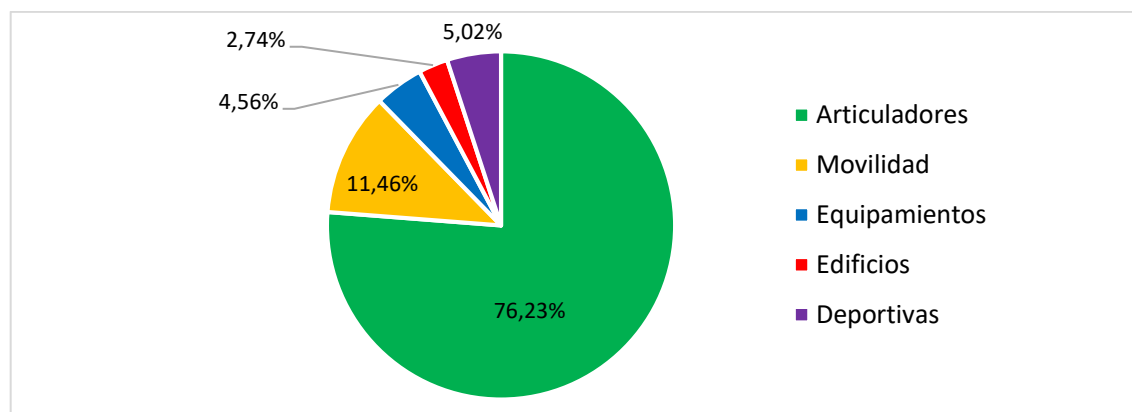


Fuente: elaboración propia.

La tendencia evolutiva propia de las ciudades españolas, y por ende de Torrelavega, caracterizada por la colmatación constructiva y la ausencia de planificación de los espacios verdes públicos como parte de la estructura de la ciudad, es la gran causante de la desigual distribución de tales espacios: en los centros y zonas colmatadas, el espacio libre para zonas verdes es generalmente reducido, lo que supone que éstas presenten un número relativamente elevado, pero de superficie escasa; mientras que a medida que nos desplazamos hacia las zonas periféricas, el espacio libre es mayor y, por tanto, se pueden desarrollar zonas verdes de grandes dimensiones, destacando grandes parques y áreas de esparcimiento.

Por otro lado, la heterogeneidad también es muy significativa si atendemos a la tipología de los espacios verdes (Tabla 6.1 y Figura 6.3).

Figura 6.3. Superficie de zonas verdes, según categorías o tipos



Fuente: elaboración propia.

Más del 76% de la superficie verde pública municipal (467.812m^2) corresponde a zonas verdes asociadas a espacios públicos articuladores y de encuentro (parques y plazas), dado que están pensadas exclusiva o mayoritariamente para ello. Internamente, el 52,3% (244.850m^2) se corresponde a aquellas situadas en la periferia de la ciudad (Foto 6.1), y el 33% (154.196m^2) a las interiores (Foto 6.2). El resto de subcategorías presentan un peso bastante menor, destacando las zonas verdes asociadas a plazas (7,9%, 37.147m^2 ; véase Foto 6.3) y los parques del extrarradio (6,2%, 28.802m^2 ; véase Foto 6.4).

Foto 6.1. Parque periférico
(La Viesca, vista exterior)



Foto 6.2. Parque interior
(Manuel Barquín, vista exterior)



Foto 6.3. Espacios verdes asociados a
una plaza (zona universidades)



Foto 6.4. Parque del extrarradio
(La Pedrosa)



Fuente: elaboración propia.

Las zonas verdes asociadas a los sistemas de movilidad suponen un 11,5% de la superficie verde pública municipal (70.325m^2), en su mayor parte hileras de árboles y arbustos con o sin césped situados en los laterales de las calles y carreteras (fotos 6.5 y 6.6), suponiendo un 71,3% de la categoría (50.118m^2). El resto de la composición interna de la categoría se reparte equitativamente entre glorietas y medianas (15,1 y 13,6%).

Fotos 6.5. y 6.6. Espacios verdes asociados a los sistemas de movilidad (rondas)



Fuente: elaboración propia.

El resto de categorías presenta un peso bastante menor dentro de la infraestructura verde pública de Torrelavega: las zonas verdes de uso exclusivamente deportivo (Foto 6.7) suponen el 5% (30.769m²); las asociadas a edificios, equipamientos y servicios públicos-colectivos (Foto 6.8), el 4,6% (27.966m²); y las situadas en el interior de los edificios (patios interiores) o entre ellos, el 2,7% (16.785m²).

Foto 6.7. Espacio verde deportivo
(campo de rugby de Sierrallana)



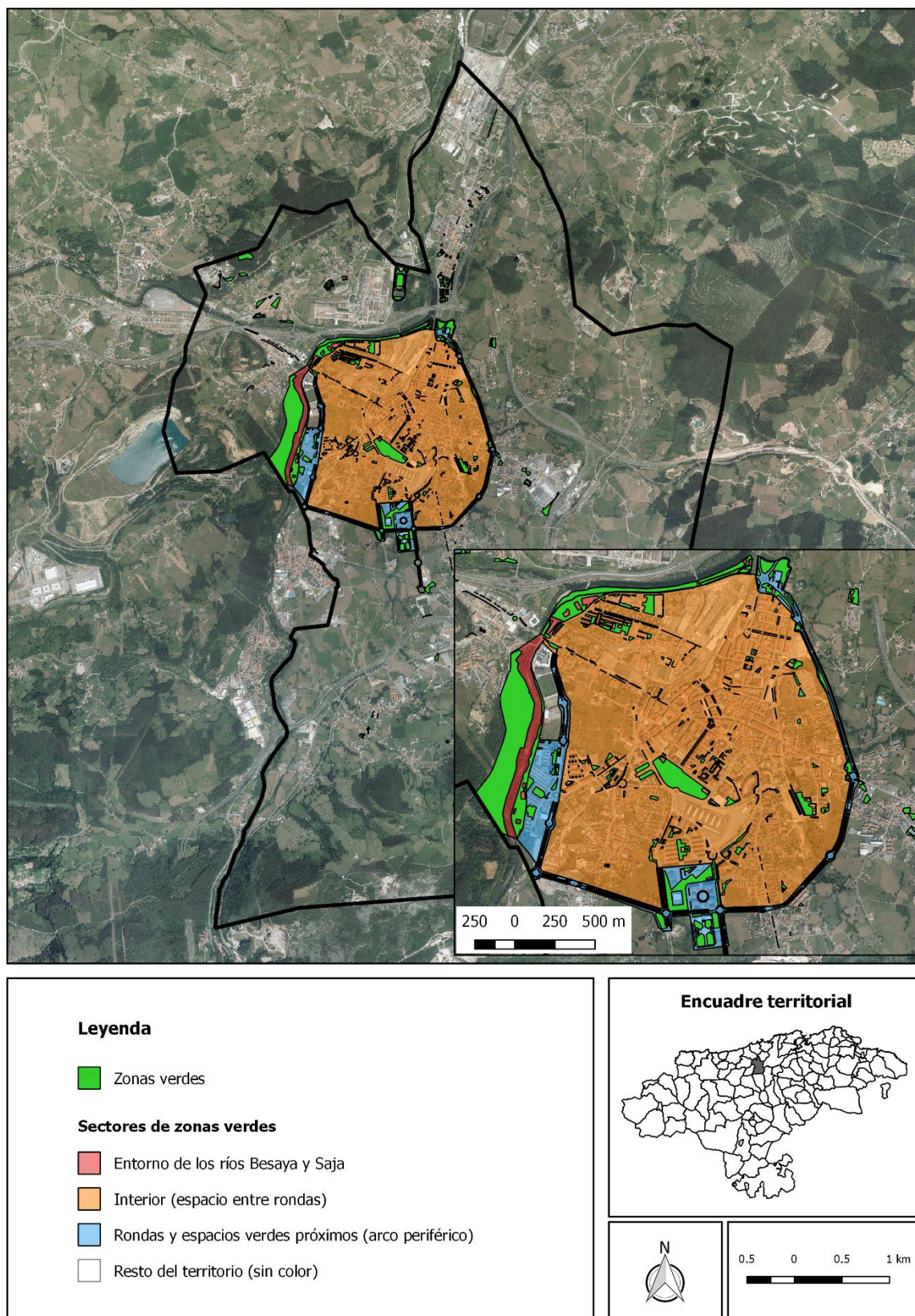
Foto 6.8. Espacio verde asociado a
un equipamiento (La Lechera)



Fuente: elaboración propia.

Por su parte, la situación que se presenta es aún más diversa y compleja si consideramos conjuntamente las distintas tipologías de espacios verdes y su distribución por el municipio de Torrelavega (Tabla 6.1 y figuras 6.1, 6.2 y 6.3), lo que lleva al establecimiento de sectores claramente diferenciados (Figura 6.4). Así pues, un análisis más específico se desarrollará en base a estos sectores.

Figura 6.4. Sectores de zonas verdes

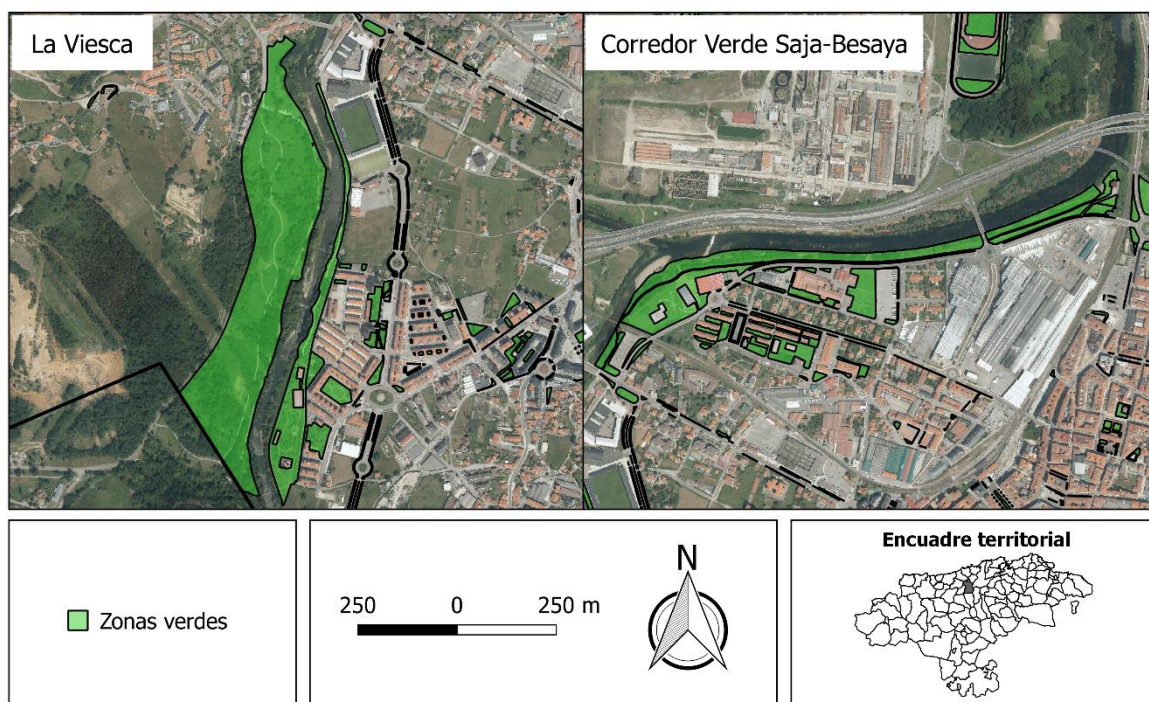


Fuente: elaboración propia.

6.1.2. El entorno de los ríos Besaya y Saja y la importancia de los parques periféricos.

Como ya se ha señalado, las zonas verdes asociadas a espacios públicos articuladores y de encuentro (que constituyen parte de la estructura y morfología de la ciudad, englobando parques y plazas) presentan predominio absoluto, con una superficie de 467.812m² (76,2% del total de superficie verde pública). Entre estos, destacan especialmente los parques periféricos: espacios verdes situados en zonas periféricas de la ciudad, aunque contiguos o próximos al tejido urbano, accesibles y de gran extensión (244.850m²). El entorno de los ríos Besaya y Saja (figuras 6.1, 6.4 y 6.5) cuenta con diversos parques periféricos, siendo la zona de mayor importancia dentro de la infraestructura verde urbana de Torrelavega, agrupando alrededor de 240.000m² (40% del total de superficie verde municipal).

Figura 6.5. Zoom sobre las zonas de La Viesca y del Corredor Verde Saja-Besaya



Fuente: elaboración propia.

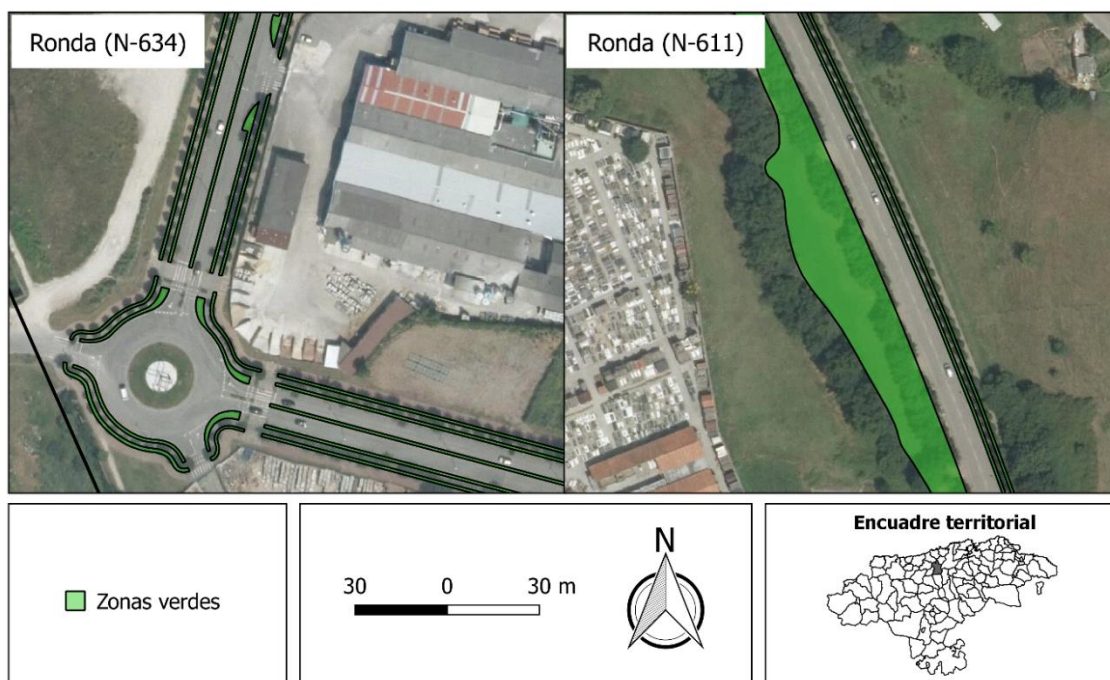
Destaca especialmente el denominado Parque de la Viesca, que forma una franja alargada y relativamente ancha, de casi 162.000m², a lo largo del margen oeste del río Besaya a su paso por el Barrio Covadonga, lo que lo convierte en el “parque referencia” del municipio. Como una extensión del mismo, al otro margen del Besaya, entre la orilla del río y las primeras construcciones, hay otro parque periférico de forma más alargada y estrecha que se extiende desde la Calle Río Miera hasta más allá del Estadio El Malecón, con una

superficie relativamente elevada de 23.907m^2 . Continuando el curso del río (primero el Besaya y luego el Saja), a lo largo de su margen sureste-sur se extiende el denominado Corredor Verde Saja-Besaya, un parque periférico estrecho y alargado, a modo de “vía verde”, con una superficie total de 35.765m^2 . Además, es complementando en la zona del skate park por un parque, ya considerado de interior (dada su mayor integración en el caso urbano), de casi 17.350m^2 .

6.1.3. Las zonas verdes asociadas a los sistemas de movilidad y la importancia de las “rondas” - Franja verde periférica.

Las zonas verdes asociadas a la red viaria constituyen la segunda tipología más importante, con un total de 70.325m^2 (11,5%). Destacan más por su longitud que por la continuidad del tejido verde a nivel suelo, tratándose generalmente de hileras de árboles y arbustos que se extienden de forma paralela a las carreteras y calles. Y por ello, el 71,3% de esa superficie corresponde a las franjas laterales, mientras que el resto se reparte equitativamente entre glorietas (15,1%) y medianas (13,6%). Buena parte de este tipo de espacios verdes se sitúa en las denominadas “rondas”, una red de carreteras que envuelven la mayor parte de la ciudad de Torrelavega y articulan el tráfico periférico, formando una franja verde relativamente continua, aunque no muy frondosa (figuras 6.1, 6.4 y 6.6).

Figura 6.6. Zoom sobre tramos de las rondas



Fuente: elaboración propia.

Partiendo del Pabellón de la Habana Vieja (entrada y salida a la autovía A-67), siguen por la N-611 hasta la Rotonda de los Rotarios, para luego continuar por la N-634 (que transcurre por zonas como la cara norte de las universidades o el Barrio Covadonga), y finalmente transcurren por las calles Lucio Marcos y Antonio Bartolomé Suárez (más o menos paralelas al Corredor Verde Saja-Besaya, aunque con bastante menos vegetación). En este ámbito destacan las zonas verdes laterales a las vías y las situadas en las medianas, no tanto por su superficie (que es de 24.580m^2 , cuando a nivel municipal ambos subtipos suman casi 60.000m^2), sino porque forman un tejido verde continuo que contrarresta la dispersión y fragmentación de los espacios verdes en el conjunto del municipio. No obstante, la situación no es ni mucho menos homogénea a lo largo de esta red, ya que el número de hileras, su anchura y vegetación varían en función de la zona.

Por otro lado, en varias zonas contiguas a estas rondas encontramos otras tipologías de zonas verdes de mayor entidad y superficie, si bien no se trata de asociadas a los sistemas de movilidad. Dada su ubicación periférica, cuentan con mayor disponibilidad de terreno libre y abierto que en zonas más céntricas. En el ámbito de la rotonda de acceso y salida a la autovía A-67, además de amplios espacios verdes laterales asociados a la misma, se sitúan dos articuladores de relativa importancia: un parque periférico que rodea buena parte del Pabellón Municipal la Habana Vieja, con una extensión de 9.169m^2 , y un parque interior, el Parque del Centenario, de 4.675m^2 . Junto a la Rotonda de los Rotarios se dispone el parque interior Rosa Rucecas (1.690m^2). En el entorno de las universidades destacan diversos espacios anexos a las mismas (9.428m^2 de espacios verdes asociados a la plaza), así como el parque interior situado junto al Pabellón Municipal María Pardo (23.333m^2). En el Barrio Covadonga destacan 4.557m^2 de espacios verdes asociados a la plaza que se sitúa sobre el túnel de la ronda, así como diversas unidades algo más alejadas y situadas entre la propia ronda y el margen del Besaya: dos parques interiores de 1.737 y 2.752m^2 , y 2.190m^2 de espacios verdes asociados a una plaza. Y finalmente, junto a las rondas que transcurren por las calles Lucio Marcos y Antonio Bartolomé Suárez se sitúa el ya mencionado Corredor Verde Saja-Besaya.

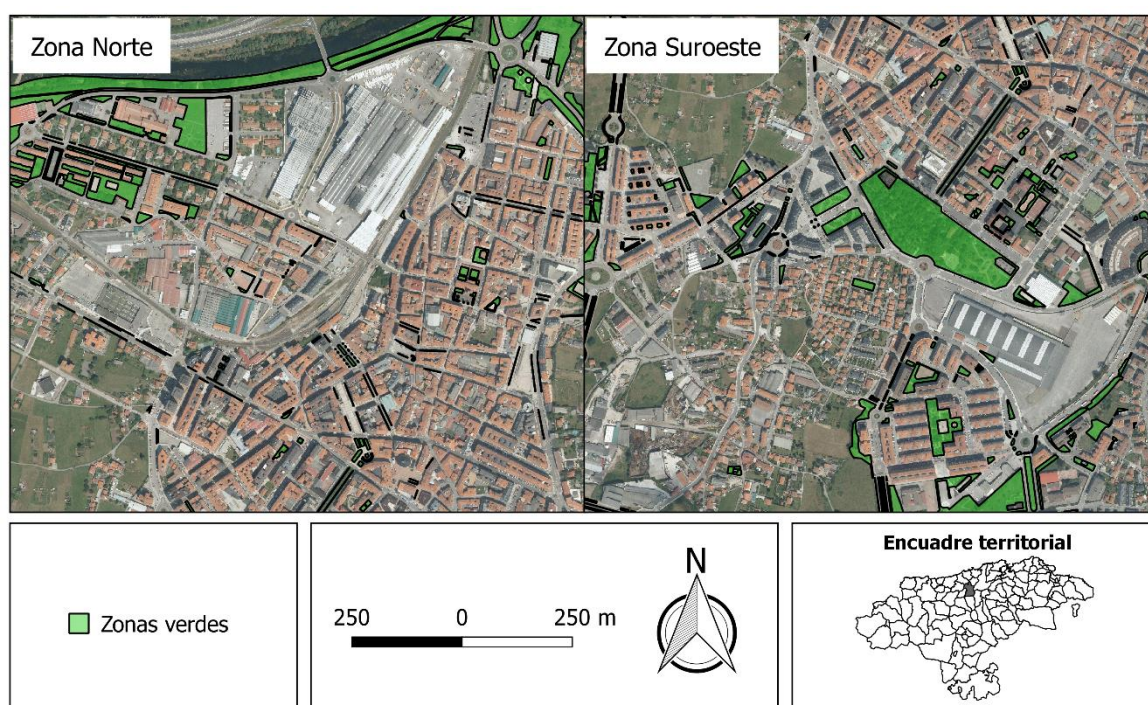
6.1.4. La desigual distribución de los espacios verdes: concentración en el arco periférico de la ciudad y en su interior.

El espacio entre rondas presenta una superficie total de unos $3.210.000\text{m}^2$, de los cuales 153.854m^2 son espacios verdes, lo que deja patente una situación bastante mejor que

la dada a nivel municipal: en prácticamente un 9% de la superficie del municipio se sitúa el 25% del total de su superficie verde pública, lo que resulta en 4,79 m² de espacios verdes por cada 100m² de superficie total. Y si consideramos todo esto conjuntamente con las rondas y los diversos espacios verdes del arco periférico, en aproximadamente un 12-13% de la superficie municipal se concentran 474.192m² de espacios verdes, la mayor parte de los mismos a escala municipal (77,3%).

Ahora bien, es bastante evidente la enorme concentración de superficie verde en el mencionado arco periférico, y especialmente en el entorno del Saja-Besaya, pero a medida que nos vamos aproximando hacia el centro de la ciudad de Torrelavega (espacio entre rondas), la desarticulación, fragmentación y dispersión de la estructura verde urbana son muy marcadas (figuras 6.1, 6.4 y 6.7).

Figura 6.7. Zoom sobre el espacio entre rondas



Fuente: elaboración propia.

En términos generales, se presenta una importante cantidad de espacios de tamaño muy reducido dispersos irregularmente, mientras que en ciertas zonas presentan mayor concentración, o incluso hay espacios de cierta importancia y extensión. Y esto es así fundamentalmente por dos razones: la elevada colmatación constructiva de unas zonas (sobre todo en el núcleo consolidado de Torrelavega ciudad), al haber escaso suelo libre y estando en su mayor parte ocupado por superficies artificiales; y el predominio de la

propiedad privada sobre la mayor parte del espacio libre (prados y jardines particulares), más o menos abundante en zonas situadas entre el núcleo consolidado y las rondas.

En la parte norte de la ciudad (al norte de las vías de FEVE), destacan 9.408m² de espacios verdes asociados a dos equipamientos como son la Piscina Municipal y la Feria de Muestras (poco más de 1/3 de la superficie total de este tipo), en su mayor parte dispuestos alrededor de los edificios, aunque destaca el entorno de la plaza situada frente a la entrada de esta última (5.615m²). Próxima a esta zona, en el entorno de la Calle Pablo Garnica, se sitúa una zona residencial que cuenta con numerosos espacios verdes, intercalados y anexos a los edificios, parques interiores y zonas verdes asociadas a plazas, sumando en su conjunto casi 14.000m²; a lo que debemos añadir diversas hileras de árboles situadas a los lados de las calles Rochefort Sur Mere y Pablo Garnica. En el entorno de la Inmobiliaria destaca el ya citado Parque del Centenario, así como los espacios verdes asociados a la plaza de la Parroquia de Nuestra Señora de la Asunción (1.202m²), al Centro Público de Educación de Personas Adultas Caligrama (2.200m²) o a la Plaza San Bartolomé (312m²). También hay diversas unidades menores y ciertamente dispersas, lográndose únicamente una cierta continuidad de la infraestructura verde urbana gracias a las hileras de árboles situadas en las aceras de algunas calles o en zonas más abiertas. La discontinuidad de la estructura verde urbana es aún más patente entre La Inmobiliaria y la zona más céntrica de la ciudad, así como dentro de esta última. En la misma, destacan diversas hileras de árboles en el Boulevard Demetrio Herrera, y sobre todo en la Avenida España, donde las copas llegan a formar un tupido relativamente amplio y denso. Entre ambas zonas se sitúa la plaza de José María González Trevilla, con más de 960m² de setos, árboles y macizos de flores, lo que permite la formación de un eje relativamente continuo. También hay pequeñas zonas verdes en el entorno de la estación (en su mayor parte hileras de árboles laterales a las calles), en la Plaza Mayor y en el entorno de Cuatro Caminos.

Ahora bien, en el centro de la ciudad destacan fundamentalmente dos zonas. Por un lado, las manzanas que se disponen entre las avenidas de España y de la Constitución, donde aparecen numerosos y pequeños espacios verdes que en total suman una superficie de 6.150m², laterales a las vías, asociados a los edificios (patios interiores) y, sobre todo, asociados a la Plaza Madres de Mayo. Y por otro lado, uno de los mayores referentes verdes de Torrelavega, el Parque Manuel Barquín, con una superficie de 30.416m², muy elevada si tenemos en cuenta su situación céntrica e interior.

Hacia el Barrio Covadonga se presenta una adecuada continuidad de la infraestructura verde urbana. Destacan diversos espacios verdes asociados a la plaza de la Calle Pablo Iglesias (algo más de 2.700m^2), o los situados en torno a las avenidas Besaya y de Palencia (2.584m^2), así como otros de menor entidad repartidos por la zona. Esta continuidad se da hasta sobrepasar la ronda y situarse los anteriormente mencionados parques y otros espacios verdes asociados a plazas, dando paso al arco periférico que, en esta zona, se extiende a lo largo del entorno del Besaya. Al sur del Mercado Nacional de Ganados se presentan zonas bastante abiertas entre los edificios, como las plazas de los Valles y de Mauro Muriedas, que permiten la existencia de una superficie verde relativamente amplia (ambas suman más de 5.000m^2 de espacios verdes). Dichas zonas dan paso al parque interior situado en torno al Pabellón María Pardo (23.333m^2) que, flanqueado por dos vías con una importante estructura verde lineal (hileras de árboles y setos; Avenida Cantabria y Calle Andalucía), conecta con las rondas. La última zona a destacar dentro de espacio entre rondas es el entorno de la calle Mies del Palacio, donde hay un parque interior de más de 6.580m^2 , y otros dos más pequeños situados muy próximos, de 1.270 y 1.156m^2 .

El resto de zonas situadas entre las rondas presentan una notable escasez de espacios verdes públicos, destacando Miravalles, Campuzano, todo el tejido urbano que se extiende a lo largo de la Avenida Joaquín Fernández Vallejo, buena parte del centro de la ciudad o el terreno que se dispone entre la zona del Estadio el Malecón y la Calle Escultor Teodoro Calderón. Son áreas que constituyen claros vacíos de espacios verdes públicos, pero que quedan “compensados” por una destacada presencia de los privados, sobre todo jardines particulares asociados a las viviendas (unifamiliares), e incluso bastantes prados.

6.1.5. El resto del territorio municipal: marcado por la escasez de espacios verdes.

En cuanto nos alejamos de las rondas y del citado arco periférico, en barrios y núcleos no tan próximos al centro urbano, los espacios libres (no construidos) adquieren mayor presencia dada la disponibilidad de terreno y la menor colmatación constructiva, pero se intensifica la situación dada en los vacíos ya comentados: los espacios verdes públicos son muy reducidos, mientras que los privados ganan mucho peso (figuras 6.1 y 6.4).

En Barreda hay un total de 18.520m^2 de espacios verdes, una cifra no sólo bastante baja (3% del total municipal), sino que muy irregularmente distribuida. Más de la mitad de esa superficie se sitúa en el extremo sur de la localidad (10.534m^2), destacando las zonas verdes asociadas a un equipamiento público como es el Archivo Municipal, las situadas entre

los edificios de la Colonia la Palmera, o las asociadas a la plaza situada junto a la Avenida Solvay. Esto supone cierta continuidad del tejido verde desde la zona de la rotonda de la A-67 hacia el norte, pero que rápidamente se ve cortada por la enorme dispersión del resto de zonas verdes públicas: siguiendo hacia el noreste (dirección del tejido urbano de Barreda), son prácticamente inexistentes en buena parte de la Colonia el Salvador, apareciendo únicamente en torno a la iglesia de mismo nombre, así como en la Colonia de Santo Domingo; para posteriormente mostrar una presencia residual, destacando únicamente en ciertas zonas de reciente construcción, donde hay espacios verdes de cierta extensión alrededor de los nuevos bloques de pisos.

En la zona de Ganzo-Duález se presenta una cifra total muy similar, de 16.512m² de espacios verdes (2,7% del total municipal), pero divididos en sectores de mayor extensión (siendo, lógicamente, menores en número), e igualmente separados y con una total discontinuidad del propio tejido verde. Destacan tres parques interiores y un espacio verde asociado a una plaza, con superficies que varían entre los 2.300 y los 5.000m², todos ellos situados en Ganzo y relativamente cerca (entorno de la Calle Hermanos Carriedo y Peredo). En Duález destacan 1.916m² de espacios verdes asociados a unos edificios de reciente construcción, acompañados de un pequeño parque de 1.210m². Todo esto deja patente la inexistencia de una infraestructura verde urbana continua y articulada. En Tanos solamente destacan tres parques, dos de ellos situados en el interior del núcleo (1.730 y 995m²) y uno periférico (5.370m²), este último situado junto a la Calle Aurelio García Cantalapiedra. Tanto esta calle como la Avenida Joaquín Fernández Vallejo garantizan una ligera continuidad del tejido verde urbano desde la ciudad de Torrelavega hasta Tanos, ya que, si bien cuentan con hileras de árboles y/o setos más o menos continuas, la densidad es bastante baja en el caso de esta última avenida (elevada separación entre árboles). En Sierrapando (desde la rotonda de los Rotarios hasta el acceso/salida de la autovía A-67), la fragmentación y discontinuidad del tejido verde urbano sigue siendo claro. En esta zona aparecen cinco parques interiores medianos, de entre 1.100 y 1.900m² (dos muy próximos a la rotonda de los Rotarios y tres en los alrededores del supermercado Lidl), y un parque periférico de 4.874m², situado junto a la autovía A-67.

En el resto del territorio municipal, las zonas verdes públicas son escasas y se encuentran totalmente aisladas: los parques del extrarradio, como la Pedrosa (24.126m²), las Traidas (4.378m²) o San Ramón (955m²), los escasísimos espacios verdes de Viérnoles, situados alrededor del pabellón, de la Iglesia y de la bolera, así como el parque Fuente San

Jorge (conjuntamente suponen algo más de 1.800m²), el Complejo Deportivo Oscar Freire, con 17.532m² de superficie verde dedicada a actividades deportivas y 5.735m² de espacios verdes asociados, el campo de Rugby de Sierrallana, cuya superficie total (campo y alrededores) es de más de 9.400m², etc.

No obstante, es importante señalar la gran extensión que ocupan los terrenos de uso agrario y forestal, ocupando las tierras para pastos permanentes (principalmente prados y praderas) 15,12 Km², y aquellas con especies arbóreas forestales 6,04 Km² (Censo Agrario 2009, INE); lo que supone, entre ambas, casi el 60% de la superficie del municipio. Si bien es cierto que se trata de espacios verdes privados y, por tanto, no disfrutables para la sociedad en general (acceso restringido), generan diversos beneficios que repercuten en la misma, por ejemplo, mejoran la calidad del aire.

6.2. DIAGNÓSTICO: RELACIÓN ENTRE ESPACIOS VERDES Y POBLACIÓN.

Los espacios verdes municipales no deben considerarse únicamente en cuanto a su localización, distribución y dimensiones, sino que un correcto análisis y diagnóstico desde un punto urbanístico debe contar imperativamente con la relación que se establece entre la propia infraestructura verde del municipio y su población. Para ello, se establecen diversos grados de influencia en función de las dimensiones de los espacios verdes, ya que, como es lógico, cuanto mayor sea su extensión, mayor será su capacidad de atracción (distancia variable). Partiendo de que parece no haber

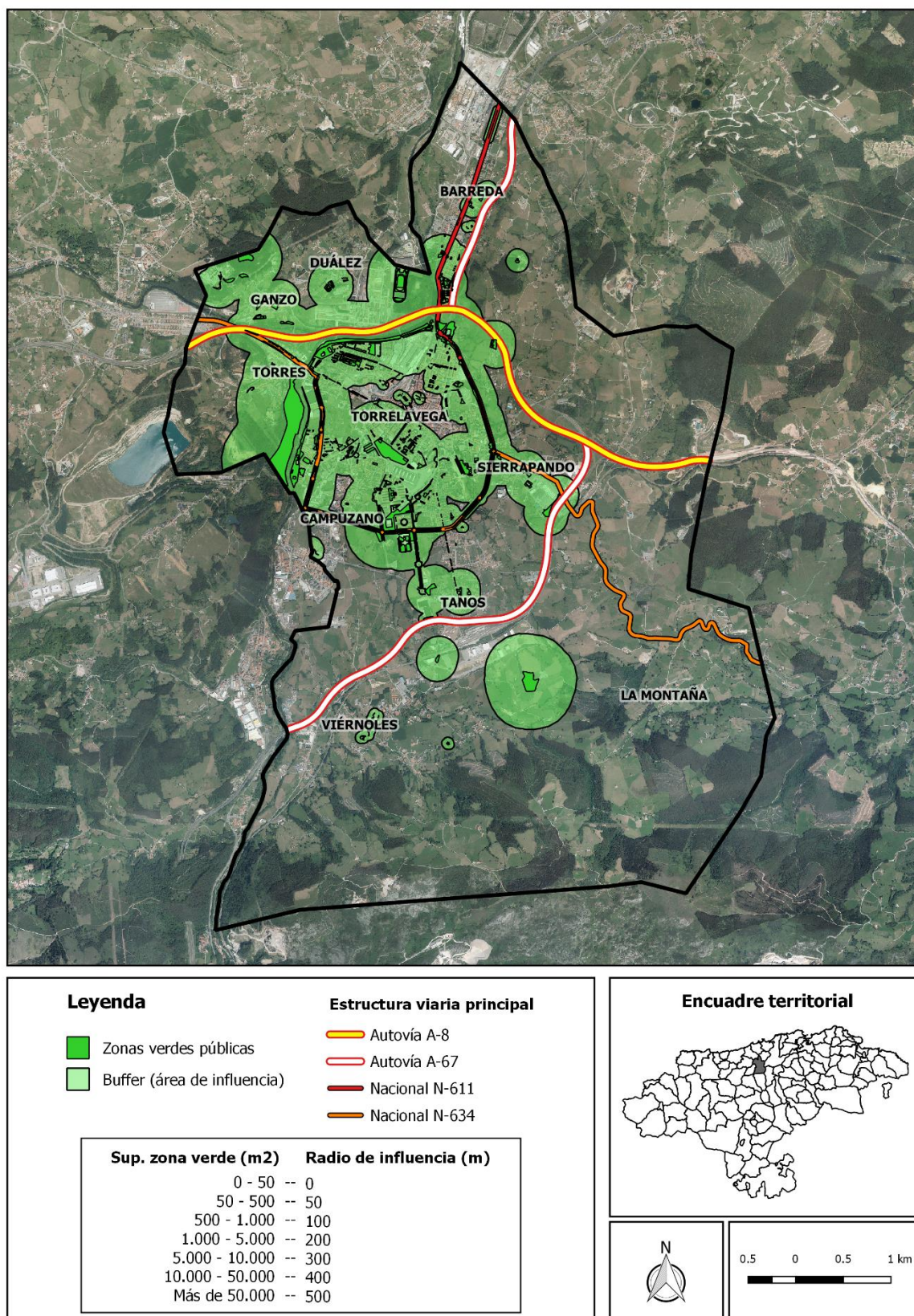
unos umbrales general o universalmente establecidos (cada autor, organización o institución considera unos propios y, por tanto, distintos), se ha optado por los establecidos en la Tabla 6.2. Son relativamente conservadores y consideran únicamente la escala municipal (se presupone que los espacios verdes de hasta 50m², dada su escasa superficie, no ejercen capacidad de atracción directa). Así pues, para conocer el área de influencia de las zonas verdes y la población englobada por la misma, se realiza un buffer a partir de las distancias establecidas en la Tabla 6.2 (figuras 6.8 y 6.9).

Tabla 6.2. Radio de influencia de los espacios verdes

Sup. Zonas verdes (m ²)	Radio de influencia (m)
0 – 50	0
50 – 500	50
500 – 1.000	10
1.000 – 5.000	200
5.000 – 10.000	300
10.000 – 50.000	400
> 50.000	500

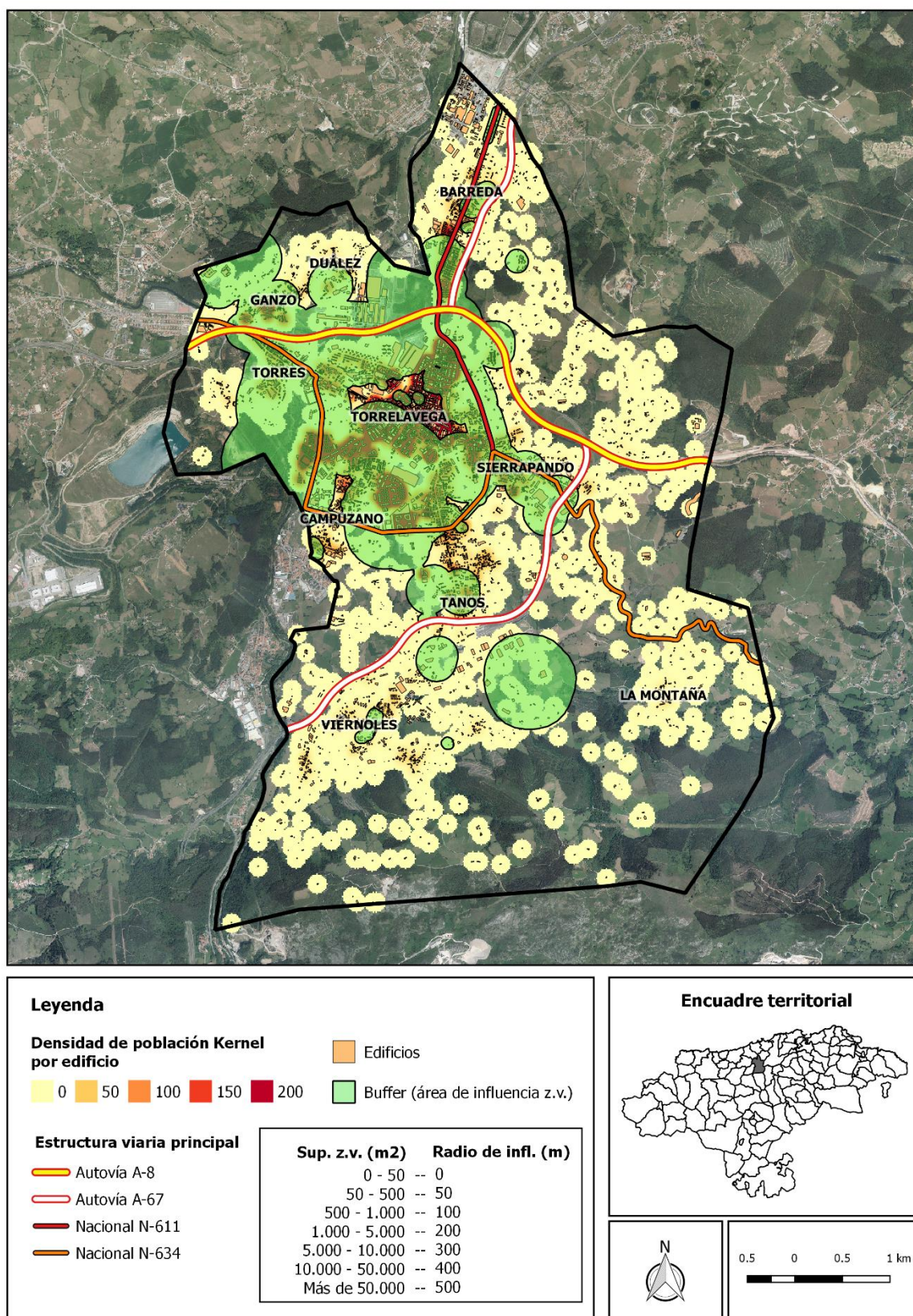
Fuente: elaboración propia.

Figura 6.8. Áreas de influencia de las zonas verdes públicas



Fuente: elaboración propia.

Figura 6.9. Áreas de influencia de las zonas verdes públicas, sobre mapa de densidad de población



Fuente: elaboración propia.

Podemos constatar que el área de influencia del conjunto de las zonas verdes ocupa una extensión realmente importante, 9,4 Km² (dentro de los límites municipales), lo que supone el 26,5% de la superficie municipal. En su mayor parte, este área se sitúa en zonas urbanas consolidadas y, por tanto, con mayor concentración de población (figuras 6.8 y 6.9): en los edificios que se encuentran dentro o intersectando con dicha área de influencia habitan 44.589 habitantes, más del 85% de la población del municipio. De este modo, la situación general es buena, ya que la mayor parte de los torrelaveguenses viven próximos a algún tipo de espacio verde (sin considerar su extensión).

Para comprender las razones de esto, se calcula el área de influencia del conjunto de espacios verdes incluidos dentro de cada rango de extensión establecido, de forma independiente (Tabla 6.3), lo que permite saber qué papel juega cada tipo de espacio.

Tabla 6.3. Áreas de influencia de los espacios verdes, por extensión

Sup. zonas verdes (m²)	Radio de influencia (m)	Pob. dentro del área de influencia	% sobre pob. total del municipio	Sup. área de influencia (m²)	% sobre sup. total del municipio
0 – 50	0	-	-	-	-
50 – 500	50	25.123	48,4	2.179.738	6,1
500 – 1.000	10	15.791	30,5	1.615.526	4,5
1.000 – 5.000	200	29.541	57,0	5.892.995	16,6
5.000 – 10.000	300	8.517	16,4	2.168.489	6,1
10.000 – 50.000	400	28.730	55,4	5.184.709	14,6
> 50.000	500	5.422	10,5	2.199.512	6,2

Fuente: elaboración propia.

Es evidente que no existe una relación directa entre el tamaño de los espacios verdes, la extensión de su área de influencia (dependiente del radio definido) y el número de habitantes que se encuentran bajo la misma. Esto se debe fundamentalmente al hecho de que consideramos el área de influencia del conjunto de espacios de cada categoría, por lo que su número, localización y distribución juega un papel fundamental (por ejemplo, si numerosos espacios verdes de escasa superficie están bien distribuidos en zonas densamente pobladas, su área de influencia total y la población englobada bajo la misma pueden ser superiores a las de un gran parque).

Así pues, el único parque que supera los 50.000m², La Viesca (162.000m²), está situado en una posición totalmente periférica, en la margen oeste del Saja y, por tanto, algo

alejado del centro de la ciudad. Esto supone que dentro de su área de influencia, de casi 2,2 Km², solamente se encuentren algunas zonas del Barrio Covadonga, Campuzano o Torres (como zonas habitadas, ya que el resto son prados, plantaciones forestales, etc.), ejerciendo atracción sobre algo más de 5.400 personas, el 10,5% de la población de Torrelavega, una cifra bastante baja.

Los espacios verdes seguidamente inferiores, de entre 10.000 y 50.000m², son algo más numerosos y presentan una distribución relativamente homogénea sobre la ciudad de Torrelavega (el Corredor Saja-Besaya, el Parque Manuel Barquín en el centro, el parque situado en la orilla este del Besaya o el parque asociado al Pabellón Municipal María Pardo). De este modo, su área de influencia se extiende por buena parte de la ciudad (casi 5,2 Km²), englobando a 28.730 habitantes (55,4% del total municipal). En el resto de categorías se dan situaciones realmente distintas. Los espacios verdes de entre 5.000 y 10.000m², y de entre 50 y 500m², presentan un área de influencia muy similar en cuanto a extensión (casi 2,2 Km²), pero la población englobada por las mismas es muy superior en el caso de los más pequeños (25.123 personas respecto a 8.517). Esto se debe a que, a pesar de sus menores dimensiones, presentan mayor número y una distribución bastante regular por la ciudad de Torrelavega (desde las rondas hacia el interior), abarcando dicha área de influencia zonas densamente pobladas. Los espacios verdes de entre 1.000 y 5.000m² son los que presentan mayores cifras, tanto de extensión de su área de influencia (5,9 Km²), como de población englobada bajo la misma (29.541 personas, el 57% del total municipal). Esto es debido a razones similares a los otros casos: relativa abundancia de este tipo de zonas, y buena distribución, no sólo por la ciudad de Torrelavega (entorno de las universidades, Barrio Covadonga, Calle Pablo Garnica, Parque del Centenario, etc.), sino también por resto de localidades del municipio (Ganzo, Duález, Sierrapando, Barreda, Campuzano, Tanos, etc.). Finalmente, los espacios verdes de entre 500 y 1.000m² son relativamente escasos, presentando el área de influencia de menor extensión, 1,6 Km², aunque bajo la misma vive una población ciertamente elevada, 15.791 personas, debido a la situación de dichos espacios en zonas con cierta densidad poblacional.

Por su parte, se presentan vacíos destacables (figuras 6.8 y 6.9). En esta situación destaca toda la mitad sur del municipio, especialmente a partir de la autovía A-67, dado que se trata de una zona con total predominancia de superficie agraria. Se presentan escasísimos espacios verdes en la localidad de Viérnoles, y el único destacable en cuanto a superficie, el Parque de la Pedrosa (24.126m²), a pesar de contar con un radio de influencia de 400m,

dentro del mismo apenas hay habitantes (se trata de un parque de extrarradio, enclavado en una zona eminentemente agraria). El vacío de influencia se extiende por buena parte del este del municipio, a partir de las autovías A-67 y A-8, por esa misma razón de predominio de terreno agrario. En el entorno periférico, destacan ciertos vacíos alrededor de la Avenida Joaquín Fernández Vallejo (norte de Tanos), en la zona de naves industriales de Campuzano (donde apenas viven personas), en algunos sectores de Duález y Barreda, etc. Ahora bien, el vacío de influencia más destacable se da en pleno centro de la ciudad de Torrelavega, en torno a calles tan importantes como Julián Ceballos o José María Pereda. Las escasas zonas verdes que se presentan junto al ayuntamiento, la estación de Feve o la Plaza Mayor, no ejercen prácticamente influencia en esta área debido a su reducida extensión (y, por tanto, radio de influencia); lo que supone que en ella habiten alrededor de 4.500 personas de las más de 7.300 que se encuentran en vacíos de influencia en el conjunto del municipio.

Por otro lado, dado que los parques de La Viesca (parque periférico) y Manuel Barquín (parque interior) constituyen claros “referentes verdes” del municipio de Torrelavega, siendo con diferencia los espacios de este tipo que mayor uso presentan, conviene hacer un diagnóstico más detallado sobre los mismos. Parece que su capacidad de atracción puede extenderse más allá de las áreas de influencia anteriormente establecidas, debido al uso que acogen y a su “fama” a nivel municipal como lugares de encuentro y socialización. Esto, unido al hecho de que diversos autores y organizaciones consideran radios de influencia mayores (por ejemplo, el CAT-MED establece un radio de 900m para espacios verdes de más de 10.000m²), invita a realizar un diagnóstico con diferentes buffers o radios de influencia (Figura 6.10 y Tabla 6.4).

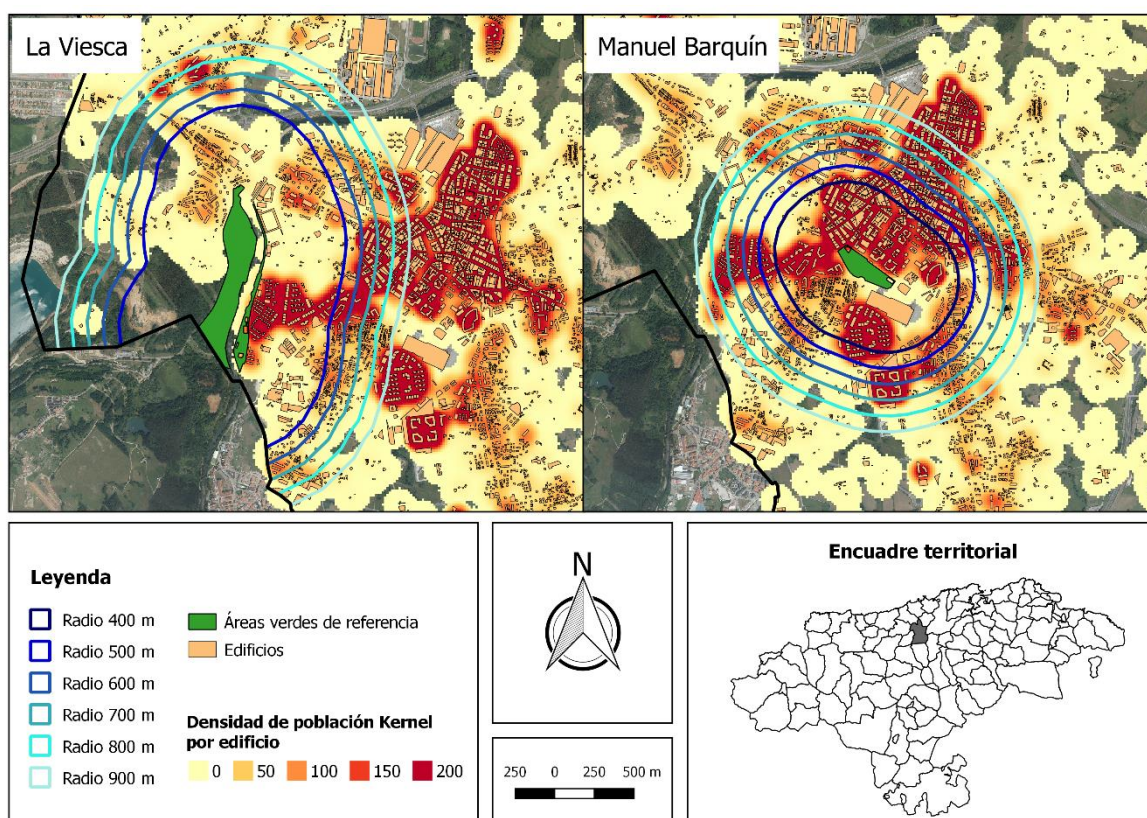
Comenzando por La Viesca, como ya se ha citado anteriormente, el radio de 500m genera un área de influencia de casi 2,2 Km² (6,2% de la superficie municipal), englobando a unas 5.400 personas (10,5% de la población municipal). Además, aunque no se incluye en los cálculos de superficie y población, este área de influencia también se extiende en parte por el municipio de Cartes. Si consideramos radios mayores, a partir de la situación periférica de este parque su área de influencia alcanza zonas con mayor densidad poblacional, sobre todo hacia el este (entorno del Manuel Barquín o de la Calle José Posada Herrera -entrada al centro de la ciudad desde el Bulevar Altamira-), así como hacia Campuzano, Torres o Ganzo. Así pues, si bien la extensión de dicha área no crece relativamente mucho, sí lo hace la población englobada por la misma, que asciende

progresivamente desde las 8.839 personas en un radio de 600m (17% sobre el total municipal), hasta las 17.776 en un radio de 900m (34,3%).

Por su parte, el parque Manuel Barquín se encuentra en una situación céntrica y en un entorno más densamente poblado, por lo que un radio mayor supone cambios muy importantes. Con el radio anteriormente establecido, 400m, presenta un área de influencia de poco menos de 1 Km², pero ya engloba una cifra de población muy elevada, 15.488 personas (prácticamente un 30% de la población municipal). A medida que va aumentando el radio, el área de influencia se va extendiendo en su mayor parte por zonas con una alta densidad poblacional, especialmente el centro de la ciudad de Torrelavega y su núcleo urbano consolidado. Así pues, a medida que aumenta el área de influencia de este parque, la población englobada dentro de la misma crece de forma relativamente importante, constante y progresiva, hasta las 36.135 personas en un radio de 900m, lo que supone el 69,7% de la población del municipio de Torrelavega, una cifra evidentemente muy elevada.

Así pues, es evidente que estos dos parques constituyen los “referentes verdes” del municipio de Torrelavega, y su influencia y atracción sobrepasan los límites de la distancia.

Figura 6.10. Áreas de influencia de La Viesca y del Manuel Barquín, sobre mapa de densidad de población



Fuente: elaboración propia.

Tabla 6.4. Áreas de influencia de La Viesca y del Manuel Barquín

	Radio de influencia (m)	Pob. dentro del área de influencia	% sobre pob. total del municipio	Sup. área de influencia (m ²)	% sobre sup. total del municipio
La Viesca	500	5.422	10,5	2.199.512	6,2
	600	8.839	17,0	2.393.568	6,7
	700	11.520	22,2	2.912.353	8,2
	800	14.780	28,5	3.476.306	9,8
	900	17.776	34,3	4.077.818	11,5
Manuel Barquín	400	15.488	29,9	913.475	2,6
	500	20.160	38,9	1.287.756	3,6
	600	25.364	48,9	1.724.401	4,9
	700	29.872	57,6	2.223.408	6,3
	800	33.301	64,2	2.784.778	7,8
	900	36.135	69,7	3.408.550	9,6

Fuente: elaboración propia.

7. CONCLUSIONES.

Atendiendo a todo lo expuesto en el análisis y diagnóstico, podemos considerar que el municipio de Torrelavega presenta una superficie verde pública relativamente importante, cumpliendo con los mínimos legales y situándose bastante próxima a estándares o niveles considerados óptimos. Además, hay variedad de tipologías de espacios verdes públicos, y destacan grandes parques como La Viesca o el Manuel Barquín, con gran capacidad de atracción y uso.

Sin embargo, la infraestructura verde pública es relativamente deficiente en aspectos clave, ya que la distribución de los espacios que la constituyen es muy desequilibrada en el conjunto del municipio, con bastante fragmentación y discontinuidad en amplias zonas. De este modo, se presentan vacíos notables, si bien es cierto que la mayor parte de los ciudadanos pueden disfrutar de algún tipo de espacio verde sin necesidad de realizar grandes desplazamientos.

En base a esto, es posible desarrollar diversas actuaciones urbanísticas que mejoren la situación existente, aunque lógicamente se ven limitadas por la disponibilidad de suelo libre de titularidad pública. Puesto que gran parte de este se corresponde con vías y calles, una medida adecuada sería peatonalizarlas y así liberar espacio para la implementación de hileras de árboles y arbustos, lo que ayudaría a aumentar la masa vegetal en zonas deficientes y con un alto grado de urbanización; y sobre todo a incrementar la continuidad de la infraestructura

verde urbana (formación de una red interconectada). También sería posible aumentar las zonas verdes en espacios abiertos más amplios, como las plazas, o aprovechar terrenos de titularidad pública en desuso o degradados. La creación de nuevos espacios verdes de mayores dimensiones (como parques) se hace bastante más difícil, sobre todo por el predominio de la propiedad privada sobre la mayor parte del suelo libre (destacan los prados), en cuyo caso la única solución pasaría por la previa adquisición o expropiación de fincas particulares.

Con todo esto, el presente TFG se ha centrado en demostrar la utilidad de los SIG para el análisis, valoración y diagnóstico de los espacios verdes públicos municipales, a través de un estudio de caso sobre el municipio de Torrelavega. Esta línea de trabajo ha sido elegida por motivaciones personales, puesto que los SIG constituyen el campo de estudio por el que mayor interés he sentido durante mis estudios del Grado en Geografía y Ordenación del Territorio. Y por su parte, la elección de Torrelavega como zona de estudio ha venido determinada por varios factores, como son una superficie con carácter funcional a nivel administrativo local, el conocimiento previo del entorno y la posibilidad de colaborar con la empresa SERCA CEE, encargada de la gestión de la mayor parte de los espacios verdes públicos del municipio.

Tras el camino recorrido, desde la planificación del proyecto SIG hasta la escritura de estas páginas, y con especial atención a éstas, parece que se ha alcanzado el objetivo definido y se ha demostrado la utilidad de los SIG para el análisis, valoración y diagnóstico de los espacios verdes públicos municipales. Y esto es así porque se ha alcanzado un grado de conocimiento avanzado y cuantificado; ahora conocemos de forma detallada y precisa las características de los espacios que constituyen la infraestructura verde urbana pública de Torrelavega, en cuanto a sus tipologías, distribución, patrones, influencia sobre la población, etc. Así pues, con esta demostración parece que los SIG se constituyen como una herramienta de gran utilidad para que los responsables de cualquier municipio, no sólo Torrelavega, puedan conocer de forma precisa y adecuada las características de sus espacios verdes. Y esto constituye una base realmente buena para facilitar aspectos como la gestión, el mantenimiento o la expansión de los mismos. El uso de los SIG por parte de las diferentes Administraciones Públicas, sea cual sea su nivel de actuación o competencia territorial, permitiría garantizar un mejor desarrollo y gestión de cualquier elemento o fenómeno, realizar intervenciones urbanas y territoriales con mayor efectividad, éxito y beneficio.

Es importante señalar que, por la acotada extensión de la memoria del TFG, si bien se ha alcanzado un nivel de análisis y diagnóstico bastante preciso, todavía queda un gran margen para profundizar y alcanzar un nivel de detalle cuyo límite parece lejano, de acuerdo a las enormes posibilidades que nos ofrecen los SIG. Debido a esto, el proyecto SIG realizado no debe considerarse como una mera herramienta destinada a alcanzar un objetivo único, ya que se constituye como una base de datos espacial abierta, que puede actualizarse y modificarse, puede ir evolucionando de acuerdo a las necesidades y cambios que se experimenten. Es una herramienta viva adaptable a cada momento y contexto, por lo que su potencial y utilidad son realmente elevados, dejando abierta una línea de trabajo con enormes posibilidades, que podría ser explotada en el futuro para diversos fines.

Para finalizar, desde un punto de vista más personal considero que he podido alcanzar las expectativas que tenía al principio, ya que a lo largo del desarrollo del TFG he podido aprender y mejorar mis conocimientos y forma de trabajo, así como conocer y trabajar con un proyecto SIG más complejo de lo que como alumno estaba habituado. El TFG constituye el punto final a mi paso por el Grado en Geografía y Ordenación del Territorio de la Universidad de Cantabria, de modo que aprovecho estas últimas líneas para dar las gracias a la Dra. Olga de Cos, quien me ha guiado a lo largo de este camino, y a todos/as los/as profesores/as del Grado.

8. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES.

- Aguado Moralejo, I.; Barrutia Legarreta, J.M. y Etxebarria Miguel, C. (2017). *Anillos verdes: algunas experiencias europeas*. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, N.º 73, 2017, págs. 33-60.
- Alonso Monasterio, M.; Alonso Monasterio, P. y Viñals, M.J. (2015). *Actitudes y comportamientos de los natusers en los corredores verdes urbanos: retos y oportunidades. Caso de estudio del Parc Fluvial del Túrria (España)*. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, N.º 68, 2015, págs. 537-541.
- Becker, P. (Dir.); Calkins, H; Carmelle, J.C.; Finneran, C.; Hayes, G. y Murdoch, T. (1995). *Local government GIS demonstration grant*.
- Dahl, B. y Molnar, D.J. (2003). *Anatomy of A Park: Essentials of Recreation Area Planning and Design. Third Edition*. Department of Planning and Landscape Architecture, Clemson University.

- De Cos Guerra, O. y De Meer Lecha-Marzo, A. (2007). Las áreas metropolitanas de tamaño medio. *La configuración de un espacio de cohesión en el conjunto polinuclear Santander Torrelavega*. Ciudad y Territorio, Estudios Territoriales, N.º 176, págs. 351-362.
- Delegación de Urbanismo y Conservación del Ayto. de Villanueva de Córdoba (2014). *Inventario de zonas verdes de Villanueva de Córdoba*.
- Departamento de Ciencias Forestales (2015). *Formulación del Plan Maestro de Zonas Públicas Verdes Urbanas del Municipio de Envigado*. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia.
- Directiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de Europa, de 14 de marzo de 2007, por la que se establece una infraestructura de información espacial en la Comunidad Europea (INSPIRE). Diario Oficial de la Unión Europea, L 108, 25 de Abril de 2007.
- Fernández García, A. (2014). *Los parques de Oviedo y sus relaciones con el patrimonio cultural: riesgos y amenazas*. Ería, N.º 94, 2014, págs. 207-227.
- Flores-Xolocotzi, R. (2017). *Una reflexión teórica sobre estándares de áreas verdes empleados en la planeación urbana - Green space standards in urban planning: a theoretical reflection*. Economía, Sociedad y Territorio, Vol. XVII, N.º 54, 2017, págs. 491-522.
- Godoy, M.E.; Almeida, L. y Villegas, C. (2016). *Análisis sobre espacios verdes en el sector urbanístico. Un comparativo entre Guayaquil, Curitiba, Vitoria-Gasteiz y Boston*. Revista DELOS, Desarrollo Local Sostenible, Vol. 9, N.º 25, Febrero 2016.
- Lamela, A.; Molini, F. y Salgado, M. (2011). *En búsqueda de unas recomendaciones urbanísticas mundiales de densidad y espacios verdes*. Nimbus, N.º 27-28, 2011, págs. 95-118.
- Ley de Cantabria 2/2001, de 25 de junio, de Ordenación Territorial y Régimen Urbanístico del Suelo de Cantabria. Boletín Oficial de Cantabria, N.º 128, 4 de Julio de 2001, págs. 5.451-5.500.
- Olaya, V. (2014). *Sistemas de Información Geográfica*.
- Red de Redes de Desarrollo Local Sostenible (2010). *Sistema Municipal de Indicadores de Sostenibilidad*. IV Reunión del Grupo de trabajo de Indicadores de Sostenibilidad de la Red de Redes de Desarrollo Local Sostenible.

Tomé Fernández, S. y Morales Matos, G. (2009). *Los espacios verdes en las ciudades y villas de Asturias*. Ería, N.º 78-79, 2009, págs. 69-95.

Uriarte Ricote, M. (2014). *Planificar la infraestructura verde urbana*. R.V.A.P. (Revista Vasca de Administración Pública), N.º especial 99-100, Mayo-Diciembre 2014, págs. 2.873-2.895.

ÍNDICE DE FIGURAS, TABLAS Y FOTOS.

Figura 1.1. Objetivos del TFG	5
Figura 2.1. Encuadre teórico del TFG	6
Figura 3.1. Fuentes del TFG	11
Figura 4.1. Ciclo de vida del proyecto SIG	15
Figura 5.1. Encuadre territorial del municipio de Torrelavega	19
Figura 5.2. Pirámide poblacional del municipio de Torrelavega (2017)	20
Figura 5.3. Evolución de la población del municipio de Torrelavega (1996-2016)	21
Figura 5.4. Tasa de variación interanual de la población (%) del municipio de Torrelavega (2000-2008 y 2008-2017)	22
Figura 5.5. Trabajadores afiliados a la Seguridad Social por sector de actividad y municipio de residencia, municipio de Torrelavega (2018)	23
Tabla 6.1. Estadísticas descriptivas de zonas verdes, según categorías o tipos	25
Figura 6.1. Zonas verdes según superficie (m ²)	26
Figura 6.2. Relación entre nº de zonas verdes y superficie acumulada	27
Figura 6.3. Superficie de zonas verdes, según categorías o tipos	27
Foto 6.1. Parque periférico (La Viesca, vista exterior)	28
Foto 6.2. Parque interior (Manuel Barquín, vista exterior)	28
Foto 6.3. Espacios verdes asociados a una plaza (zona universidades)	28
Foto 6.4. Parque del extrarradio (La Pedrosa)	28

Fotos 6.5. y 6.6. Espacios verdes asociados a los sistemas de movilidad (rondas)	29
Foto 6.7. Espacio verde deportivo (campo de rugby de Sierrallana)	29
Foto 6.8. Espacio verde asociado a un equipamiento (La Lechera)	29
Figura 6.4. Sectores de zonas verdes	30
Figura 6.5. Zoom sobre las zonas de La Viesca y del Corredor Verde Saja-Besaya	31
Figura 6.6. Zoom sobre tramos de las rondas	32
Figura 6.7. Zoom sobre el espacio entre rondas	34
Tabla 6.2. Radio de influencia de los espacios verdes	38
Figura 6.8. Áreas de influencia de las zonas verdes públicas	39
Figura 6.9. Áreas de influencia de las zonas verdes públicas, sobre mapa de densidad de población	40
Tabla 6.3. Áreas de influencia de los espacios verdes, por extensión	41
Figura 6.10. Áreas de influencia de La Viesca y del Manuel Barquín, sobre mapa de densidad de población	44
Tabla 6.4. Áreas de influencia de La Viesca y del Manuel Barquín	45

ANEXO.

Anexo 1. Categorías y subcategorías de espacios verdes públicos

IDT1: 01 / PCT1: ARTICULADORES. Zonas verdes asociadas a espacios públicos articuladores y de encuentro: son aquellas asociadas a elementos públicos que constituyen parte de la estructura de la ciudad, condicionando su morfología.	IDT2: 011 / PCT2: INTERIORES. Espacios verdes (parques) situados más o menos en el interior de la ciudad, de cierta extensión y accesibles. Pueden contener distintos tipos y cantidades de vegetación.
	IDT2: 012 / PCT2: PERIFÉRICOS. Espacios verdes (parques) situados en zonas periféricas de la ciudad, aunque contiguos o próximos al tejido urbano, accesibles y de mayor extensión. Pueden contener distintos tipos y cantidades de vegetación.
	IDT2: 013 / PCT2: PLAZAS. Zonas verdes asociadas a plazas y plazoletas. Generalmente son pequeñas franjas o unidades de vegetación, situadas en entornos donde predomina una cubierta artificial (hormigón, alquitrán, baldosas, empedrado).
	IDT2: 014 / PCT2: PEQUEÑAS. Pequeñas zonas verdes que dada su reducida extensión no se consideran como parques interiores o periféricos.
	IDT2: 015 / PCT2: EXTRARRADIO. Parques y zonas verdes situadas en zonas alejadas del tejido urbano, del núcleo urbano consolidado.
IDT1: 02 / PCT2: MOVILIDAD. Zonas verdes asociadas a los sistemas de movilidad. Este sistema engloba las infraestructuras, vías y elementos para la circulación peatonal, ciclista y vehicular.	IDT2: 021 / PCT2: GLORIETAS Zonas verdes asociadas a glorietas.
	IDT2: 022 / PCT2: MEDIANAS Zonas verdes asociadas a medianas e isletas.
	IDT3: 024 / PCT2: LATERALES Zonas verdes laterales a las vías.
IDT1: 03 / PCT1: EQUIPAMIENTOS / IDT2: 041 / PCT2: EQUIPAMIENTOS. Zonas verdes asociadas a edificios, equipamientos y servicios públicos-colectivos. Se consideran únicamente aquellas de acceso público universal	
IDT1: 04 / PCT1: EDIFICIOS / IDT2: 041 / PCT2: EDIFICIOS. Zonas verdes situadas en el interior de edificios (patios interiores) o entre edificios. Pequeñas zonas verdes encajonadas en el entramado constructivo, “ocultas” o “escondidas” y que, a pesar de ser públicas, no tienen comunicación clara con zonas de tránsito.	
IDT1: 05 / PCT1: DEPORTIVAS / IDT2: 051 / PCT2: DEPORTIVAS. Zonas verdes de uso exclusivamente deportivo.	
(*) IDT 1: CÓDIGO CATEGORÍA / PCT1: PALABRA CLAVE CATEGORÍA IDT 2: CÓDIGO SUBCATEGORÍA / PCT2: PALABRA CLAVE SUBCATEGORÍA	

Fuente: elaboración propia, basado parcialmente en “Formulación del Plan Maestro de Zonas Públicas Verdes Urbanas del Municipio de Envigado” (Departamento de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Colombia, 2015).